

PROYECTO VARIANTE RED SANEAMIENTO EN LA URBANIZACION DE
PLAN PARCIAL "BOBES INDUSTRIAL"



OCTUBRE 2011

MEMORIA

INDICE:

DOCUMENTO N°1_MEMORIA

1.-INTRODUCCIÓN	3
2.-DESCRIPCIÓN DE LA RED Y CONEXIÓN CON EL EXTERIOR	4
2.1.-INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES	4
2.2.-SOLUCIÓN ADOPTADA.....	4
2.2.1.- Red de pluviales.....	5
2.2.2.- Red de fecales	7
3.-CRITERIOS ADOPTADOS	8
3.1.- CRITERIOS GENERALES.....	8
3.2.-CARACTERÍSTICAS DE LA RED	9
3.2.1.- Trazado en planta	9
3.2.2.- Trazado en alzado	9
3.2.3.- Secciones.....	9
3.2.4.- Velocidades.....	10
3.2.5.- Pendientes	10
4.-JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	
4.1.-ESTRUCTURA URBANÍSTICA.....	10
4.2.- CAUDALES DE CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES.....	11
4.2.1.- Criterios de diseño adoptados	11
4.2.2.- Determinación de caudales	11
4.2.3.- Intensidad media de precipitación.....	11
4.2.4.- Coeficientes de escorrentía	11
4.2.5.- Caudales de cálculo resultantes	14
4.3.-CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES	15

4.3.1.- Dotaciones.....	16
4.3.2.- Coeficientes Punta.....	17
4.3.3.- Estructura Urbanística	17
4.3.4.- Caudales de Cálculo.....	17
4.4.- CAUDALES DE CÁLCULO PARA OTRAS INCORPORACIONES	18
4.5.-CÁLCULO DE SECCIONES	19
5.- ESTUDIO DE VERTIDOS	20
5.1.-RESUMEN DE CAUDALES	20
5.2.-INSTALACIONES DE TRATAMIENTO Y CONTROL DE LOS VERTIDOS	22
5.3.-CONCLUSIONES	30

APÉNDICES

APÉNDICE 1: PLANO DE CUENCAS DE APORTACIÓN DEL POLIGONO.

APÉNDICE 2: CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES.

APÉNDICE 3: CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES DE LAS
POBLACIONES DE BALBONA Y SAN MIGUEL DE BARREDA.

APÉNDICE 4: LISTADO DE CALCULOS DE SECCION DE LA RED DE COLECTORES.

APÉNDICE 5: DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO Y CONTROL DE
LOS VERTIDOS..

APENDICE 6: DIMENSIONAMIENTO ARQUETAS DE CONTROL.

APENDICE 7: ALIVIADERO CIBELES.

DOCUMENTO Nº2_PLANOS (Indice Planos)

1.1_Plano Guía

1.2_Planta General del Polígono

1.2.1-Red de Aguas Fecales

1.2.2-Red de Aguas Pluviales

1.3_Planta General de Conexiones Exteriores Red Saneamiento

1.3.1-Red de Aguas Fecales

1.3.2_Red de Aguas Pluviales

1.4_Perfiles Longitudinales Red Interior Polígono

1.4.1_Red de Aguas Fecales

1.4.2_Red de Aguas Pluviales

1.5_Perfiles Longitudinales Conexiones Exteriores

1.5.1-Red de Aguas Fecales

1.5.2-Red de Aguas Pluviales

1.6_Secciones Tipo

1.7_Detalles Pozos

1.8_Balsa Decantación Red A

1.9_Arquetas de control

1.10_Conexion futuro saneamiento.

1.- INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente Proyecto es realizar el dimensionamiento de los elementos de las redes de drenaje y saneamiento y las conexiones exteriores de la Urbanización del Plan Parcial Bobes Industrial en Siero concentrando en un solo punto de vertido de pluviales (A) y manteniendo los 3 puntos de conexión de las fecales a los colectores del Nora y Noreña que preveía el proyecto original.

Los criterios generales utilizados para el diseño han sido:

- Realización de red separativa para las aguas pluviales y las aguas fecales.
- Los caudales de cálculo de aguas pluviales se determinan tomando como base un aguacero tipo correspondiente a un período de retorno de 10 años.
- Reposición o captación del drenaje externo que atraviesa por la zona afectada.
- Conexión con el exterior: Las redes de servicios existentes en la zona se han recopilado del proyecto original del Polígono de Bobes y se han completado con topografía de campo y consultas previas de los organismos implicados. La forma de conexión con el exterior es una propuesta fruto de las consultas realizadas y pretende ser la solución más satisfactoria para todas las partes.
- Cálculos justificativos: De acuerdo a la información recopilada, la forma de la conexión externa acordada tanto con las administraciones competentes como con la propiedad y la normativa aplicable se ha procedido a calcular la red de drenaje y saneamiento. Para el diseño de la red se han analizado las cuencas afectadas, las precipitaciones máximas, las dotaciones de suministro, los caudales máximos y se han dimensionado las conducciones.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA RED Y CONEXIÓN CON EL EXTERIOR.

2.1.- INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

El polígono industrial de Bobes se encuentra situado entre los ríos Noreña y Nora, ambos situados a una distancia equidistante del orden de 1 km.

La cuenca natural del terreno donde está prevista el área industrial pertenece, en su mayor parte a la del río Noreña, el resto tendría su desagüe natural hacia el río Nora pero existe una barrera importante que es la autovía A-64.

Los puntos de vertidos existentes en la zona, aptos para la evacuación de los importantes caudales generados en el área industrial, son:

- El colector interceptor del río Noreña.
- El colector interceptor del río Nora.

El primero de ellos, cuyo inicio está en la localidad de El Berrón, tiene una sección de 800 mm de diámetro a la altura del polígono de Bobes, discurriendo paralelo y próximo al río Noreña.

El segundo interceptor, el del río Nora, tiene una sección de 1,000 mm de diámetro a la altura del área Industrial. Este interceptor recoge los vertidos de los polígonos industriales de Granda Este y Granda Oeste.

2.2.- SOLUCIÓN ADOPTADA.

Se mantiene la solución de una **red de saneamiento separativa**. Ello supone una red doble de alcantarillado, además de dos acometidas para cada una de las parcelas. La necesidad de una doble red de alcantarillado en los sistemas separativos conduce a unos mayores costes de primer establecimiento y de conservación. Por el contrario, los gastos de limpieza son menores que en las redes unitarias debido a que en aquéllas se presentan menores sedimentaciones por conseguirse una mayor uniformidad tanto en el caudal circulante como en la velocidad de circulación.

2.2.1.-Red de pluviales.

2.2.1.1.- Colector de Conexión exterior PA

- Conexión exterior única PA: Se plantea que la conexión exterior de todo el polígono se realice a través de un colector de situado en el futuro desdoblamiento de la AS-17, en el plano eje longitudinal del polígono. Este colector recogería tanto las aguas del polígono como las de la futura autovía, siendo responsabilidad de su mantenimiento compartida entre el Ayuntamiento de Siero y el Principado únicamente en el tramo que discurre por la futura AS-17. El colector de Ø1800 en su tramo final desemboca en una balsa de decantación previa a su vertido en el Río Noreña, con el fin de mejorar la calidad de estos vertidos.

2.2.1.2.- Red de colectores de pluviales interna del polígono.

-La red de pluviales drena hacia la zona oeste del polígono. Esta red tiene una longitud total de 9,941.93 m con tubos de diámetros interiores comprendidos entre 400 y 1,800. La pendiente mínima es del 0.5% y la máxima de 7.20%. El caudal punta es de 10,407.74 l/s, periodo de retorno de 10 años y tiempo de concentración de 2min. Al final de este colector se dispone de una balsa de decantación previo al vertido al Río Noreña, que mejora la calidad del vertido a dicho cauce.

2.2.2.- Red de fecales.

2.2.2.1.-Colectores de Conexiones exteriores RA, RB y RC.

- Colector general RA, con una sección de Ø315 mm de PVC, evacúan la zona Oeste del polígono el cual se conectará al colector del Noreña a través de una arqueta de control de caudales de vertido.
- Colector general RB, con una sección inicial de Ø315 mm de PVC, para evacuación de la zona central del polígono. Se inicia su trazado en la intersección del Eje 1 con la carretera AS-17 y tras cruzar bajo la misma, discurre en dirección Noreste con Ø315 hasta alcanzar el ramal del colector del Río Noreña que existe en la actualidad. Se dispone de una arqueta de control de caudales de vertido antes de la conexión a este ramal.
- Colector general RC para evacuación de la zona Este del polígono mediante una sección inicial de Ø315 mm. Se inicia su trazado en el extremo Sur del vial de conexión C (Eje 8) y tras cruzar bajo la autovía A-64, se conecta a la red municipal unitaria existente, para poder

realizar esta conexión es necesario realizar las siguientes mejoras.

- 1.) Ampliación de diámetro a Ø400 los tramos donde existan diámetros inferiores.
- 2) Restauración de colector de Ø800 que está sin ejecutar anterior al paso bajo la N-634.
- 3) Reposición de pozo de conexión con Aliviadero Cibeles eliminando el bypass existente no autorizado.
- 4). Actuación sobre Aliviadero Cibeles para adaptar los caudales finales a la red final resultante.

2.2.2.2.- Red de colectores de fecales interna del polígono.

La red de saneamiento de fecales se divide entre los tres colectores antes mencionados, dos de los cuales (RA y RB) siguen hacia la cuenca del río Noreña y el otro (RC) hacia el polígono de Granda. El Colector RA recoge las residuales de aproximadamente la mitad de la superficie total de la parcela y el RB y RC un cuarto de la misma respectivamente.

La primera red de fecales discurre hacia la zona Oeste del Polígono. Esta red tiene una longitud total (colector principal y ramales) de 5,907.08 m, con tubos de diámetro interior de 315 mm. La pendiente mínima es del 0,5%, que se ha empleado en algunos de los colectores y la pendiente máxima es del 70,38%. El caudal punta es de 32,25 l/s.

La zona que desagua en el Colector RA recoge las aguas de las calles A, B, C, F, E, J, L, I, H, G y M, las glorietas 1,2 y 3 y las vías de servicio 1 y 2.

La segunda red de fecales circula hacia la zona Noreste del Polígono, recibiendo las aguas de las calles N, O y P, la vía de conexión B y parte de la vía de servicio 4. Estas aguas desembocan en una conducción de PVC de diámetro 315 y que conecta con el Colector RB desde la zona más al Norte del eje 41. Esta red tiene una longitud total (colector principal y ramales) de 1,702.20 m, con tubos de diámetro interior 315 mm. La pendiente mínima es del 0,5% y la pendiente máxima es del 6,26%. El caudal punta es de 6,68 l/s.

La tercera zona se liga al Colector RC mediante una canalización de diámetro 315 que recoge el vertido de los colectores de la zona Sureste de la urbanización. Esta zona comprende el enlace de San Miguel de la Barreda la vía de servicio 3 y parte de la 4 así como los viales de conexión C y D. Esta red tiene una longitud total (colector principal y ramales) de 1,377.70 m, con tubos de diámetro interior 315 mm., 400 mm y 800 mm. respectivamente. La pendiente

mínima es del 0,5%, que se ha empleado alguno de los colectores y la pendiente máxima es del 3,70%. El caudal punta es de 4,66 l/s.

3.-CRITERIOS ADOPTADOS.

3.1.-CRITERIOS GENERALES.

Red de tipo separativa, con circulación del agua por gravedad y convenientemente ventilada. Por una parte se recogen las aguas pluviales que se generan en los viales mediante sumideros de calzada y las de las parcelas mediante acometidas. Por otra, se recogen las aguas residuales mediante una red independiente con acometidas a parcelas.

3.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED.

3.2.1.-Trazado en planta.

La red de alcantarillado discurre por los viales. En los casos en los que debe salirse de los viales se ha trazado por zonas reservadas para espacios libres de propiedad pública y accesibles para maquinaria.

En los cambios de alineaciones y en las conexiones con los ramales se colocan pozos de registro, estos pozos son los elegidos para realizar cambios de rasante y secciones. Además, se disponen pozos intermedios para conseguir que la distancia entre pozos no sea superior a 50,00 m y para facilitar el mantenimiento de las conducciones y la conexión de las acometidas de las parcelas y de los imbornales.

Los pozos del colector general, que discurre por la mediana de la futura ASIII se disponen únicamente para mantener la alineación del colector.

3.2.2.-Trazado en alzado.

La coronación de las conducciones se encuentra al menos a una profundidad de 0,80 m. En los planos se incluye para los pozos principales las cotas del terreno (o urbanización) y de fondo, que servirán para el replanteo de los pozos intermedios.

3.2.3.-Secciones.

Se emplean para la red de pluviales secciones circulares en PVC, de diámetros interiores 400, 500 y 600 mm en las conducciones. Para los diámetros 700, 800, 1,000, 1,200, 1,400 y 1,500 y 1,600 y 1,800 mm se emplea hormigón armado clase III. Para la red de residuales se

emplean secciones circulares en PVC, de diámetro 315, 400 mm. Mientras que para el diámetro 800 mm. se emplea hormigón armado clase III.

3.2.4.-Velocidades.

Con los caudales de cálculo las velocidades en la red son superiores a 1.16 m/s e inferiores a 4,99 m/s.

3.2.5.-Pendientes.

Las pendientes usadas se ajustan al rango requerido de velocidades mínimas y máximas.. En el caso de tramos concretos, se ha empleado la pendiente mínima del 0,5%.

Las características de la red se detallan más concretamente en el Apéndice 4.

4.-JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

4.1.-ESTRUCTURA URBANÍSTICA.

De acuerdo con el PLAN PARCIAL DE ORDENACION correspondiente, se definen los siguientes usos del suelo:

ZONIFICAC/ON	S (m2)
Superficie industrial	679.565
Servicios de interés público	60.008
Espacios libres	122.550
Viario. Sistema general (ASIII)	134.407
Viario y aparcamientos	128.454
Preexistencias a conservar	19.101
Suma	1.144.085

4.2.-CAUDALES DE CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES.

4.2.1.-Criterios de diseño adoptados.

A continuación se definen a los criterios adoptados para la determinación de los caudales de cálculo correspondientes a aguas pluviales.

Para su cálculo se adopta como base un aguacero tipo correspondiente a un periodo de retorno de 10 años (T=10), suficiente para el diseño de una red de drenaje superficial.

4.2.2.-Determinación de caudales.

Para la determinación del caudal se utiliza la fórmula racional: Q_p

$$= S \cdot I_c \cdot C_m,$$

donde

Q_p = Caudal de aguas pluviales (l/s).

S = Superficie del área drenada (Ha).

I_c = Intensidad media de precipitación para el periodo de retorno de proyecto y
duración del aguacero igual al tiempo de concentración del área drenada
(l/s. Ha).

C_m = Coeficiente medio de escorrentía.

4.2.3.-Intensidad media de precipitación.

Para la determinación de la Intensidad Media de precipitación se aplicarán los dos
procedimientos antes expuestos.

Tomando como valor mínimo del tiempo de escorrentía 5 minutos, resulta que puede
adoptarse como valor mínimo del tiempo de concentración el de 10 minutos, equivalente a
considera un tiempo de recorrido en conductos también de 5 minutos, valores ampliamente
sancionados en la práctica. En este caso, al tratarse de una gran superficie, se estima que un
tiempo de concentración de 20 minutos se ajusta mejor a la realidad.

Para el periodo de retorno $T = 10$ años, y considerando una duración de aguacero igual al
tiempo de concentración, resulta:

$$t = 20 \text{ minutos.}$$

Para estimar la Precipitación Diaria Máxima en la zona de Proyecto se han utilizado las
coordenadas UTM del punto central del ámbito de actuación, obteniendo los siguientes
resultados:

HUSO	X	Y	$P_m (T=10 \text{ años})$	$P_d (T=10 \text{ años})$
30	276.807	4.807.930	58 mm/día	83 mm/día

Para calcular la precipitación correspondiente a un tiempo de concentración de 20

minutos $T_c = 20$ min, utilizaremos:

4.2.3.1.- Método de Nadal.

Las características más importantes de esta propuesta, son las siguientes:

- La fórmula es de aplicación, sin ninguna variación, para toda España.
- La fórmula se puede aplicar tanto a lluvias de corta duración ($0 \text{ min} \leq \Delta t \leq 120 \text{ min}$)
como a lluvias de larga duración ($2 \text{ h} \leq \Delta t \leq 72 \text{ h}$).

- La propuesta no hace mención expresa al periodo de retorno

Es uno de los métodos de uso más extendido en España y se debe al Ingeniero de
Caminos Jaime Nadal Aixalá, que propuso la relación:

$$\bar{I} = 9.25 \cdot \bar{I}_{60} \cdot (\Delta t)^{-0.55}$$

Donde :

$I_{\Delta t}$ = Intensidad Media Máxima para el intervalo de referencia Δt

\bar{I}_{60} = Intensidad Media máxima para un intervalo de referencia de 60 minutos. Δt =
Intervalo de referencia en minutos.

4.2.3.2.- Método de la Dirección General de Carreteras.

La Dirección General de Carreteras del antiguo Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
propuso en mayo de 1987, la relación:

$$\frac{\bar{I}_{\Delta t}}{\bar{I}_{1440}} = \left(\frac{\bar{I}_{60}}{\bar{I}_{1440}} \right)^{\frac{18^{0.1} - 60^{-0.1}}{28^{0.1} - 1}} (\Delta t)^{0.1}$$

en donde:

\bar{I}_{1440} = Intensidad Media Máxima para un intervalo de referencia de 1440 min =24 h.

Teniendo el resto de variables el mismo significado que la fórmula de Nadal.

Operando, la formula anterior se convierte en:

$$\frac{\bar{I}_{\Delta t}}{\bar{I}_{1440}} = \left(\frac{\bar{I}_{60}}{\bar{I}_{1440}} \right)^{3.529-1.679(\Delta t)^{0.1}}$$

$$I_c = 2.274 \times 83 \times 10^{-0.55} = 50.00 \text{ mm}$$

4.2.3.3.- Intensidad Media de Proyecto.

De acuerdo con los cálculos anteriores, las intensidades medias obtenidas son

Según Nadal $I_c = 53,42 \text{ mm/h}$

Según D.G.T. $I_c = 53,02 \text{ mm/h}$

Las intensidades obtenidas por ambos métodos son muy similares, siendo superior la que proporciona el método de Nadal.

Se expone a continuación la tabla con los resultados obtenidos mediante los tres métodos propuestos:

METODO	RESULTADOS (mm/h)	RESULTADOS (mm/s-Ha)
NADAL	53.42	148.39
D.G. T.	53.02	147.27

Dada la similitud de ambos resultados, se opta por tomar como valor final, la media de ambos, en este caso 147,83 mm/h-Ha.

En consecuencia:

$$I_c = 53,22 \text{ mm/h} \approx 147,83 \text{ l/s eg. Ha}$$

4.2.4.-Coeficientes de escorrentía.

Para la determinación de caudales de aguas pluviales adoptaremos los siguientes coeficientes de escorrentía:

ZONIFICACION	COEFICIENTE DE ESCORRENTIA
Industrial	0,60
Servicios de interés público	0,60
Espacios libres	0,10
Viario en general	0,90
Preexistencias	0,60

4.2.5.-Caudales de cálculo resultantes.

De acuerdo con los criterios anteriores resultan los siguientes caudales de cálculo:

ZONIFICACION	S (m²)	QI (l/s)
Superficie industrial	679.565	6.027,60
Servicios de interés público	60.008	532,25
Espacios libres	122.550	181,16
Viario. Sistema general	134.407	1.788, 27
Viario y aparcamientos	128.454	1.709, 04
Preexistencias a conservar	19.101	169,42
Suma	1.144.085	10.407, 74

Una vez calculado el caudal de aguas pluviales que debe ser evacuado se procede a

distribuir el mismo en función de las sub cuencas en las que se divide el polígono (ver apéndice nº 1).

Cada cuenca tiene un punto de incorporación a la red, estando agrupada de esta forma al resto de sub cuencas que vierten a la misma red. De esta forma, las sub cuencas estudiadas quedan englobadas en un solo grupo correspondiente a la red principal de desagüe.

El cálculo para distribución de aguas pluviales en función de cada sub cuenca se muestra en el apéndice nº2.

4.3.-CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES.

A efectos de cálculo, consideraremos que los caudales de aguas residuales son iguales a los previstos para la red de suministro de agua. No se tienen en cuenta aquellas zonas cuya tipología corresponde a espacios libres, reserva de infraestructuras, zonas verdes y viario general que, si bien precisan suministro de agua, no son susceptibles de generar aguas residuales.

4.3.1.-Dotaciones.

A la hora de calcular tanto las necesidades de abastecimiento, como los caudales generados de aguas negras se hace imprescindible estudiar los consumos de agua que el futuro polígono requerirá.

Ante la falta de datos concretos sobre el tipo de industrias que puedan asentarse en el área, y por tanto sus respectivos consumos, se ha recabado información acerca de consumos reales en Polígonos Industriales del área central de Asturias mediante la consulta a técnicos del Consorcio para el Abastecimiento de Agua y Saneamiento del Principado de Asturias (CADASA).

Se considera adecuado asimilar que el nuevo Polígono de Bobes tendrá unas demandas equiparables a las del Polígono de Silvota, cuyo consumo total anual oscila entre los 450.000 y 600.000 m³/año. Teniendo en cuenta que dicho Polígono cuenta con una superficie bruta de aproximadamente 123,1 Ha y una superficie neta de aproximadamente 97,9 Ha, se obtiene el siguiente rango de dotaciones:

Valor	DOTACIÓN	DOTACIÓN
Mínimo (para 450.000 m ³ /año)	0,146 l/s x Ha neta	0,116 l/s x Ha bruta
Máximo (para 600.000 m ³ /año)	0,194 l/s x Ha neta	0,155 l/s x Ha bruta

Basándose en lo anterior, se estiman las dotaciones incluidas en el siguiente cuadro, a partir de las cuales podrán determinarse los caudales de agua necesarios para abastecer el área industrial proyectada.

TIPO	DOTACIÓN
Consumo industrial	0,20 l/s x Ha
Equipamientos	0,20 l/s x Ha
Espacios libres	0,12 l/s x Ha

4.3.2. -Coeficientes Punta.

La determinación de los caudales de cálculo se efectuará por aplicación del coeficiente de punta a los caudales medios obtenidos a partir de las dotaciones consideradas. Se considera adecuado adoptar un coeficiente de punta de 2,4 equivalente a 10 h sobre 24.

4.3.3.-Estructura Urbanística.

De acuerdo con el PLAN PARCIAL DE ORDENACIÓN correspondiente, se definen los siguientes usos del suelo:

ZONIFICACION	S (m2)
Superficie industrial	679.565
Servicios de interés público	60.008
Espacios libres	122.550
Viario. Sistema general	134.407
Viario y aparcamientos	128.454
Preexistencias a conservar	19.101
Suma	1.144.085

4.3.4.-Caudales de Cálculo.

De acuerdo con los apartados anteriores, se calculan los caudales de aguas negras estimados para la zona de actuación:

ZONIFICACION	S (m2)	Qu (l/s/Ha)	Qm (l/s)	Qp (l/s)
Superficie industrial	679.565	0, 20	13, 59	32, 61
Servicios de interés público	60.008	0,20	1,20	2,88
Espacios libres	122.550	0,12	1, 47	3, 52
Viario. Sistema general	134.407	0, 00	0, 00	0, 00
Viario y aparcamientos	128.454	0, 00	0, 00	0, 00
Preexistencias a conservar	19.101	1, 00	1, 91	4, 58
Suma	1.144.085		17, 29	43, 59

Una vez calculado el caudal total de aguas negras que debe ser evacuado se procede a distribuir el mismo en función de las sub cuencas en las que se divide el polígono (ver apéndice nº 1).

El cálculo para distribución de aguas fecales en función de cada sub cuenca se muestra en el apéndice nº 2.

4.4.-CAUDALES DE CÁLCULO PARA OTRAS INCORPORACIONES.

Zona A.

El proyecto original preveía que dicha red recibiera en un futuro las aguas residuales de las poblaciones del núcleo rural de Viella-Conceyín, para el cual se estima una población futura de 1.132 habitantes, y una superficie de cubiertas en zona de red unitaria de aproximadamente 20.500 m², de forma que se obtiene un caudal de aportación de aguas pluviales estimado en 392,86l/s y un caudal punta de aguas negras de 13,76 l/s. Dado que dicha población acaba de inaugurar un aliviadero unitario independiente al polígono ya no es necesario prever esta aportación.

Zona B.

Se preveía en el proyecto original que los colectores de la Zona B reciban en un futuro las aguas residuales y pluviales de las poblaciones de San Miguel de la Barreda y Balbona

Dado que la red existente es unitaria y que la red resultante en esta zona queda con un solo colector de fecales separativo, no se posible la incorporación de estos caudales , con lo que se desestima en el cálculo de la red.

Zona C.

La aportación original del proyecto del Polígono de Granda no se produce dado que las pluviales desaguan todas por el punto A y las fecales se incorporan a la red unitaria del Polígono de Granda

4.5.-CÁLCULO DE SECCIONES.

Para el régimen de circulación de caudales en conducciones se ha aplicado la fórmula de Manning cuya expresión es la siguiente:

$$V = 1/n \cdot R^{(2/3)} \cdot I^{0.5}$$

siendo :

V = velocidad media (m/s)

n = coeficiente de Manning

R = radio hidráulico (m)

I = pendiente (m/m)

Se ha efectuado el diseño de manera general con el criterio de que las velocidades mínimas no sean inferiores a 0,5 m/s, con una pendiente mínima del 0,5 % que se considera suficiente para un adecuado funcionamiento hidráulico. Para la velocidad máxima se ha fijado el límite genérico habitual de 5 m/s.

Con estos condicionantes las secciones adoptadas para los tres colectores que se proyectan resultan ser las expuestas en el apéndice nº 4, en el que se exponen los resultados completos obtenidos.

5.-ESTUDIO DE VERTIDOS.

5.1.- RESUMEN DE CAUDALES.

Se resumen a continuación los caudales estimados tanto para los vertidos de aguas pluviales a cauce como para las incorporaciones de aguas negras a los colectores interceptores.

CAUDALES PUNTA A INCORPORAR AL COLECTOR INTERCEPTOR DEL RÍO NOREÑA

Punto de incorporación	Polígono de Bobes	Exterior	TOTAL (l/s)
A	32, 25	0,00	32, 25
B	6,68	0,00	6,68
TOTAL			38,93

CAUDALES DE AGUAS PLUVIALES VERTIDOS HACIA LA CUENCA DEL RÍO NOREÑA

Punto de incorporación	Polígono de Bobes	Exterior	TOTAL (l/s)
A	10.407,74	0,00	10.407,74
B	0,00	0,00	0,00
TOTAL			10.407,74

CAUDALES PUNTA A INCORPORAR AL COLECTOR INTERCEPTOR DEL RÍO NORA

Punto de incorporación	Polígono de Bobes	Exterior	TOTAL (l/s)
C	4,66	0,00	4,66
TOTAL			4,66

CAUDALES DE AGUAS PLUVIALES VERTIDOS HACIA LA CUENCA DEL RÍO NORA

Punto de incorporación	Polígono de Bobes	Exterior	TOTAL (l/s)
C	0, 00	0, 00	0, 00
TOTAL			0, 00

El colector interceptor del río Noreña, suponiendo que tenga una pendiente de un 0,5% tiene una capacidad máxima de unos 880 l/s. La incorporación de los caudales punta de aguas

negras de los ramales A y B (38,93 l/s) supone un consumo de su capacidad de apenas un 5,27% de su capacidad total.

. La incorporación del caudal punta de aguas negras del ramal C (4,66 l/s) al del polígono de Grande este.

Ambos colectores vierten a la depuradora de Villapérez, la cual está diseñada para una población de 260.000 habitantes equivalentes, con un caudal de diseño del biológico de 1.950 l/s.

CAUDAL MEDIO (l/s) A INCORPORAR A LA E.D.A.R. DE VILLAPÉREZ			
Colector	Bobes	Exterior	Total
<i>Colector A</i>	13,43	0,00	13,43
<i>Colector B</i>	2,78	0,00	2,78
<i>Colector C</i>	1,94	0,00	1,94
TOTAL	18,15	0,00	18,15

Si se tiene en cuenta el caudal de diseño del biológico, los 18.15 l/s que aportará el nuevo Polígono de Bobes suponen tan sólo un 0.93 % de la capacidad actual de la depuradora de Villapérez.

5.2.-INSTALACIONES DE TRATAMIENTO Y CONTROL DE LOS VERTIDOS.

5.2.1.-Vertidos de Red de Pluviales.

Para el vertido de los caudales procedentes de la red de pluviales al Río Noreña, se prevé la implantación previa de una balsa de retención y decantación.

Esta balsa responde a la necesidad de reducir la contaminación, especialmente los sólidos en suspensión, que se producen en el fenómeno conocido como "primer lavado". En el apéndice 5 se desarrolla la justificación de su dimensionamiento, que satisface los parámetros establecidos por el CEDEX (Centro de Estudios y experimentación en Obras Públicas) para este tipo de instalaciones.

Además esta instalación garantiza el cumplimiento de los valores de concentraciones de diferentes elementos, exigidos por Confederación Hidrográfica del Norte en la futura autorización de vertido.

5.2.2.-Vertidos en la red de Fecales.

Atendiendo a las necesidades de control de los caudales demandado por el Consorcio de Aguas de Asturias, se disponen previamente a recibir los vertidos de fecales en la red existente cuya explotación es responsabilidad de CADASA, unas casetas para poder medir estas aportaciones a través de un canal Parshall.

Con estas instalaciones se persigue controlar que no se superen los caudales autorizados, además al ser una medición sobre canal abierto, se pueda identificar tanto visualmente como analíticamente el tipo de residuo.

Dado que los puntos de conexión directa a estas redes son el A y el B, se proyectan por tanto la construcción de sendas casetas de idéntica tipología.

Respecto al punto de conexión C dado que se realiza a una red municipal unitaria que desemboca en un aliviadero existente, no se precisa de estas instalaciones de control, pero esta incorporación a esta red conlleva la restauración de dos tramos de colector de Ø400 y Ø800, así como la adecuación de cotas en el aliviadero de Cibeles para adecuar la instalación a los parámetros definitivos de funcionamiento.

5.3.-CONCLUSIONES.

Atendiendo a los criterios y estimaciones en los puntos anteriores, se concluye que:

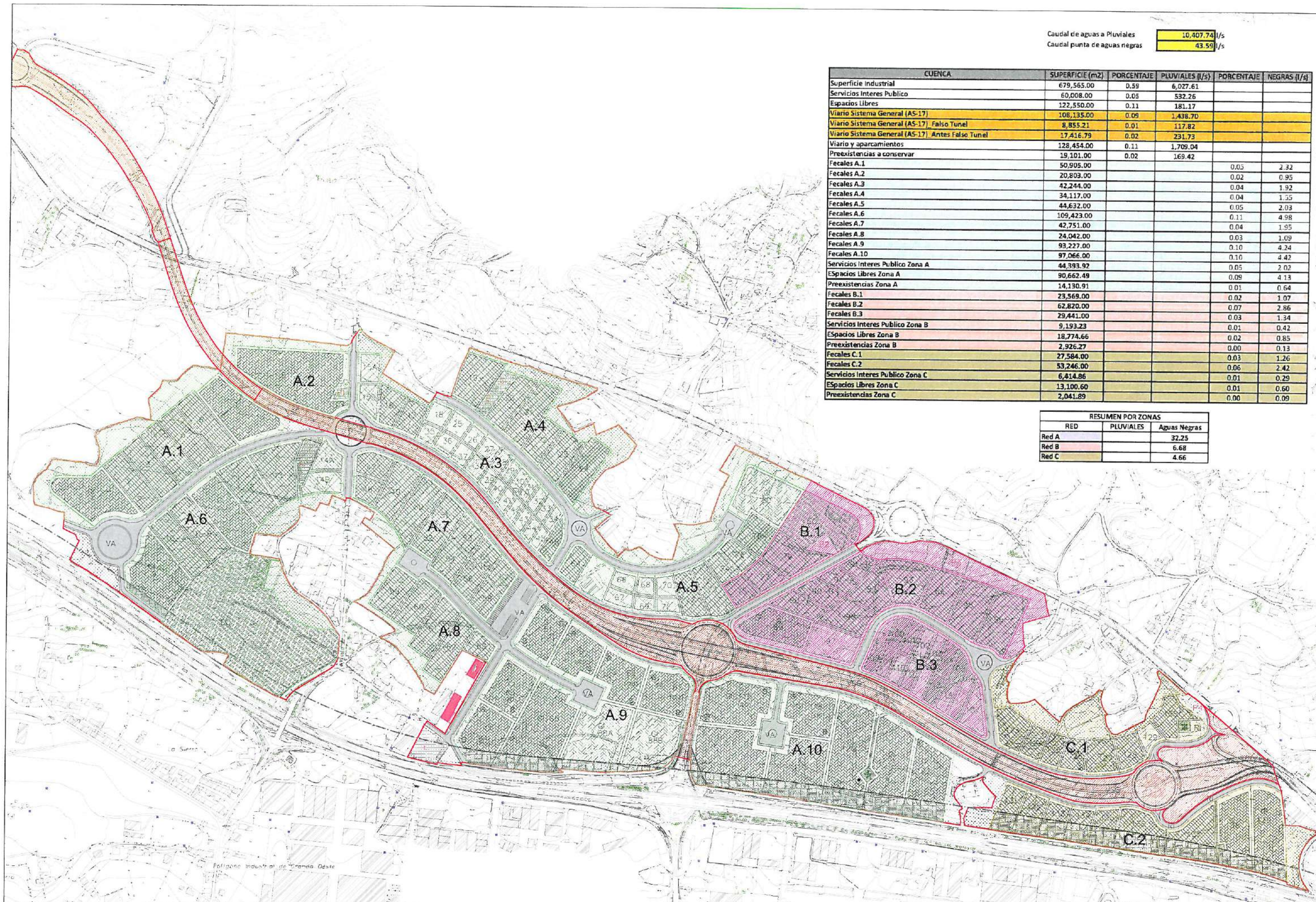
Las soluciones propuestas y descritas en esta variante de proyecto satisface tanto las necesidades de Saneamiento del futuro Polígono, como los requisitos exigidos por las diferentes Administraciones afectadas (CHN, CADASA, Consejería de Fomento y Ayto. de Siero).

APENDICE 1. PLANO DE CUENCAS DE APORTACION DEL POLIGONO

Caudal de aguas a Pluviales 10,407.74 l/s
Caudal punta de aguas negras 43.59 l/s

CUENCA	SUPERFICIE (m2)	PORCENTAJE	PLUVIALES (l/s)	PORCENTAJE	NEGRAS (l/s)
Superficie Industrial	679,565.00	0.59	6,027.61		
Servicios Interes Publico	60,008.00	0.05	532.26		
Espacios Libres	122,550.00	0.11	181.17		
Viario Sistema General (AS-17)	108,135.00	0.09	1,438.70		
Viario Sistema General (AS-17) Falso Tunel	8,855.21	0.01	117.82		
Viario Sistema General (AS-17) Antes Falso Tunel	17,416.79	0.02	231.73		
Viario y aparcamientos	128,454.00	0.11	1,709.04		
Preexistencias a conservar	19,101.00	0.02	169.42		
Fecales A.1	50,905.00			0.05	2.32
Fecales A.2	20,803.00			0.02	0.95
Fecales A.3	42,244.00			0.04	1.92
Fecales A.4	34,117.00			0.04	1.55
Fecales A.5	44,632.00			0.05	2.03
Fecales A.6	109,423.00			0.11	4.98
Fecales A.7	42,751.00			0.04	1.95
Fecales A.8	24,042.00			0.03	1.09
Fecales A.9	93,227.00			0.10	4.24
Fecales A.10	97,066.00			0.10	4.42
Servicios Interes Publico Zona A	44,393.92			0.05	2.02
Espacios Libres Zona A	90,662.49			0.09	4.13
Preexistencias Zona A	14,130.91			0.01	0.64
Fecales B.1	23,569.00			0.02	1.07
Fecales B.2	62,820.00			0.07	2.86
Fecales B.3	29,441.00			0.03	1.34
Servicios Interes Publico Zona B	9,193.23			0.01	0.42
Espacios Libres Zona B	18,774.66			0.02	0.85
Preexistencias Zona B	2,926.27			0.00	0.13
Fecales C.1	27,584.00			0.03	1.26
Fecales C.2	53,246.00			0.06	2.42
Servicios Interes Publico Zona C	6,414.86			0.01	0.29
Espacios Libres Zona C	13,100.60			0.01	0.60
Preexistencias Zona C	2,041.89			0.00	0.09

RESUMEN POR ZONAS		
RED	PLUVIALES	Agua Negra
Red A		32.25
Red B		6.68
Red C		4.66



APENDICE 2. CALCULO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES

Caudal de aguas a Pluviales 10,407.74 l/s
Caudal punta de aguas negras 43.59 l/s

CUENCA	SUPERFICIE (m2)	PORCENTAJE	PLUVIALES (l/s)	PORCENTAJE	NEGRAS (l/s)
Superficie Industrial	679,565.00	0.59	6,027.61		
Servicios Interes Publico	60,008.00	0.05	532.26		
Espacios Libres	122,550.00	0.11	181.17		
Viario Sistema General (AS-17)	108,135.00	0.09	1,438.70		
Viario Sistema General (AS-17) _ Falso Tunnel	8,855.21	0.01	117.82		
Viario Sistema General (AS-17) _Antes Falso Tunnel	17,416.79	0.02	231.73		
Viario y aparcamientos	128,454.00	0.11	1,709.04		
Preexistencias a conservar	19,101.00	0.02	169.42		
Fecales A.1	50,905.00			0.05	2.32
Fecales A.2	20,803.00			0.02	0.95
Fecales A.3	42,244.00			0.04	1.92
Fecales A.4	34,117.00			0.04	1.55
Fecales A.5	44,632.00			0.05	2.03
Fecales A.6	109,423.00			0.11	4.98
Fecales A.7	42,751.00			0.04	1.95
Fecales A.8	24,042.00			0.03	1.09
Fecales A.9	93,227.00			0.10	4.24
Fecales A.10	97,066.00			0.10	4.42
Servicios Interes Publico Zona A	44,393.92			0.05	2.02
ESpacios Libres Zona A	90,662.49			0.09	4.13
Preexistencias Zona A	14,130.91			0.01	0.64
Fecales B.1	23,569.00			0.02	1.07
Fecales B.2	62,820.00			0.07	2.86
Fecales B.3	29,441.00			0.03	1.34
Servicios Interes Publico Zona B	9,193.23			0.01	0.42
ESpacios Libres Zona B	18,774.66			0.02	0.85
Preexistencias Zona B	2,926.27			0.00	0.13
Fecales C.1	27,584.00			0.03	1.26
Fecales C.2	53,246.00			0.06	2.42
Servicios Interes Publico Zona C	6,414.86			0.01	0.29
ESpacios Libres Zona C	13,100.60			0.01	0.60
Preexistencias Zona C	2,041.89			0.00	0.09

RESUMEN POR ZONAS		
RED	PLUVIALES	Aguas Negras
Red A		32.25
Red B		6.68
Red C		4.66

PROYECTO SANEAMIENTO POLIGONO BOBES
CUADROS COMPARATIVOS ENTRE PROYECTO ORIGINAL Y NUEVA PROPUESTA

CAUDALES PLUVIALES

	Proyecto Original						Revision Ute								
	Cuenca		Aportaciones Exteriores (l/s)			AS-17 (l/s)	TOTALES	Cuenca		Aportaciones Exteriores (l/s)			AS-17 (l/s)	TOTALES	
	Poligono	Bobes (l/s)	Nucleo Rural Viella- Conceyín	Poblacion San Miguel de la Barreda y Balbora	Poligono Industrial Granda Este			Poligono	Bobes (l/s)	Nucleo Rural Viella- Conceyín (1)	Poblacion San Miguel de la Barreda y Balbora (2)	Poligono Industrial Granda Este (3)			
Colector A	6,422.31	392.86	0.00	0.00	0.00	0.00	6,815.17	8,619.49	0.00	0.00	0.00	0.00	1,788.25	10,407.74	
Colector B	1,281.21	0.00	1,659.42	0.00	0.00	0.00	2,940.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Colector C	1,168.85	0.00	0.00	1,465.96	0.00	0.00	2,634.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Aportacion total a Rio Noreña							9,755.80	Aportacion total a Rio Noreña							10,407.74
Aportacion total a Rio Nora							2,634.81	Aportacion total a Rio Nora							0.00
TOTAL POLIGONO							12,390.61 l/s	TOTAL POLIGONO							10,407.74 l/s

CAUDALES FECAL

	Proyecto Original						Revision Ute							
	Cuenca		Aportaciones Exteriores (l/s)			AS-17 (l/s)	TOTALES	Cuenca		Aportaciones Exteriores (l/s)			AS-17 (l/s)	TOTALES
	Poligono	Bobes (l/s)	Nucleo Rural Viella- Conceyín	Poblacion San Miguel de la Barreda y Balbora	Poligono Industrial Granda Este			Poligono	Bobes (l/s)	Nucleo Rural Viella- Conceyín (1)	Poblacion San Miguel de la Barreda y Balbora	Poligono Industrial Granda Este		
	Bobes (l/s)	Conceyín	Barreda y Balbora	Granda Este		Bobes (l/s)	Conceyín (1)	Barreda y Balbora	Granda Este					
Colector A	30.03	22.71	0.00	0.00	0.00	52.74	32.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.25	
Colector B	5.99	0.00	7.47	0.00	0.00	13.46	6.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.68	
Colector C	5.46	0.00	0.00	6.85	0.00	12.31	4.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.66	
41.48														
Colector Noreña						66.20	Colector Noreña						38.93	
Colector Nora						12.31	Colector Nora						4.66	
TOTAL POLIGONO						78.51 l/s	TOTAL POLIGONO						43.59	

- Notas:
- (1) La aportacion de este caudal queda anulada ya que en la actualidad este nucleo urbano ya cuenta con red propia unitaria que desagua al colector del Noreña.
- (2) Unicamente se va a disponer de una tuberia de fecales para las casas sin saneamiento de la zona, que desaguarían al colector Noreña.
- (3) Como el saneamiento de pluviales se plantea a traves de un único colector (A) que no discurre por el Poligono de Granda, esta aportación no se produce.

APENDICE 3. CALCULO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES DE LAS POBLACIONES DE BALBONA Y SAN MIGUEL DE BARREDA

No existen incorporaciones exteriores al Polígono en la variante propuesta.

APENDICE 4. LISTADOS DE CALCULOS

COLECTOR 29

PDZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic [cfs/ft Ha]	C.ESCORR Industria H	C.ESCORR Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR Espa. Libres Pd inc.(mm)	C.ESCORR Vano H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							Colector Q(l/seg)	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)			Diametro mm	h (m) calado	% calado	velocidad man/m m/s	Capacidad m3/s
N°																											
29-1		198.740	-198.740	0.00		#(DIVID)	0.00	0.148	0.00	0.15	0.1008	0.10	147.83	0.80	0.6	0.10	0.90	20.50		26.50	0.027						
29-2	198.740	198.550	2.190	46.09	46.6930	4.50	0.4084	0.000	0.21	0.62	0.0715	0.07	147.83	0.80	0.6	0.10	0.90	48.81		75.31	0.075	400.00	0.098	24.500	3.17	0.076	
29-3	198.550	196.075	0.475	67.64	18.9470	2.50	0.0000	0.000	0.00	0.00	0.0900	0.00	147.83	0.80	0.6	0.10	0.90	0.06		75.31	0.075	400.00	0.114	28.375	2.56	0.075	
29-4	196.075	195.880	0.195	66.41	18.7700	1.00	0.1931	0.000	0.03	0.22	0.1414	0.14	147.83	0.80	0.6	0.10	0.90	35.39		111.70	0.112	400.00	0.179	44.750	2.05	0.112	
29-5	195.880	195.230	0.650	146.41	60.0600	1.10	0.3272	0.000	0.03	0.35	0.0445	0.04	147.83	0.80	0.6	0.10	0.90	35.34		147.04	0.147	400.00	0.204	51.000	2.28	0.147	
1-1	195.2300	194.920	0.310	178.08	31.6700	1.00	0.0000	0.000	0.00	0.00	0.3848	0.38	147.83	0.80	0.6	0.10	0.90	51.20		198.24	0.198	400.00	0.254	63.500	2.35	0.198	
											1.34	0.74							198.24	0.00							

COLECTOR 30

POZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic	C.ESCORR Industria H	C.ESCORR Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR Espa. Libres Pc inc.(mm)	C.ESCORR Varios H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							Colector ENTRANTE Q(l/seg)	Colector ENTRANTE Q(l/seg)			Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad man/m m/s	Capacidad m3/s
Nº																											
30-1		203.850	203.850	0.00		#,DIVID/	0.32		0.00	0.32	0.0413	0.04	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	34.15			34.15	0.034					
30-2	203.850	203.269	0.581	53.44	53.4380	1.05	0.3248		0.09	0.32	0.0405	0.04	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	34.21			68.36	0.068	400.00	0.135	33.750	1.63	0.068
30-3	203.269	202.728	0.541	106.87	53.4270	1.05	0.3238		0.09	0.32	0.0405	0.04	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	34.11			102.47	0.102	400.00	0.168	42.000	2.04	0.102
30-4	202.728	201.957	0.771	180.29	73.4250	1.05	0.5082		0.00	0.51	0.0305	0.04	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	50.33			152.80	0.153	400.00	0.212	53.000	2.26	0.153
30-5	201.957	201.241	0.716	235.89	59.7000	1.20	0.0000		0.00	0.00	0.2950	0.29	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	36.96			191.78	0.192	400.00	0.235	66.750	2.51	0.192
30-6	201.241	199.646	1.595	318.65	79.8600	2.00	0.5967		0.47	1.17	0.0630	0.06	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	77.18			268.97	0.269	400.00	0.247	61.750	3.30	0.268
30-7	199.646	197.860	1.786	373.19	53.3400	3.35	0.5372		0.33	0.87	0.0650	0.09	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	83.90			332.86	0.333	400.00	0.240	60.000	4.23	0.333
30-8	197.860	196.498	1.362	414.63	41.4400	3.29	0.4094		0.29	0.70	0.0556	0.06	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	47.94			380.80	0.381	400.00	0.265	66.250	4.32	0.381
30-9	197.860	196.498	1.362	414.63	41.4400	3.29	0.0000		0.00	0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			332.86	0.333	400.00	0.241	60.250	4.19	0.332
29-5	198.498	195.300	1.198	451.21	36.5600	3.28	0.0000		0.00	0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			380.80	0.381	400.00	0.265	66.250	4.31	0.381
																	380.80										

COLECTOR 31

POZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic [cfs/ft Ha]	C.ESCORR Industria H	C.ESCORR Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR Espa. Libres Po inc.(mm)	C.ESCORR Vario H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m³/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industria A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							ENTRANTE				Diametro mm	h (m) calado	Velocidad man/m m/s	Capacidad m³/s	
																			Colector	Q(l/seg)							
N°																											
31-1		203.000	203.000	0.00		#,DIVID/	1.04		0.48	1.52	0.3528	0.35	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	145.99		145.99	0.146						
31-2	203.000	200.351	2.649	50.02	50.0170	5.30	1.0322		0.23	1.26	0.0646	0.06	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	106.22		252.21	0.252	400.00	0.177	44.250	4.70	0.252	
31-3	200.351	197.700	2.651	100.08	50.0580	4.75	0.9463	0.160	0.10	1.20	0.0900	0.09	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	111.64		364.05	0.364	400.00	0.227	56.750	4.94	0.363	
31-4	197.700	197.493	0.207	141.38	41.2870	0.55	0.8481		0.26	1.10	0.0745	0.07	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	86.92		452.06	0.453	400.00	0.394	66.667	2.31	0.454	
31-5	197.493	197.378	0.115	164.42	23.0560	0.55	0.6166		0.23	0.85	0.0740	0.07	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	67.94		520.91	0.521	400.00	0.437	72.833	2.36	0.521	
31-6	197.378	197.298	0.080	180.34	15.9170	0.70	0.4857		0.00	0.49	0.0450	0.05	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	49.42		570.33	0.570	400.00	0.427	71.083	2.65	0.570	
31-7	197.298	197.181	0.117	203.64	23.3060	0.80	0.7577			0.76	0.0630	0.06	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	75.59		645.92	0.646	400.00	0.447	74.500	2.86	0.646	
31-8	197.181	196.998	0.183	240.34	36.6950	0.90	0.0000			0.00	0.1198	0.12	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	15.94		661.86	0.662	400.00	0.435	72.500	3.02	0.663	
31-9	196.998	196.663	0.335	307.35	67.0160	0.55	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00		645.92	0.646	400.00	0.394	66.667	2.31	0.454	
31-10	196.663	196.380	0.283	363.80	56.5500	0.55	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00		520.91	0.521	400.00	0.436	72.667	2.36	0.520	
31-11	196.380	195.889	0.491	410.67	46.7680	1.00	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00		570.33	0.570	400.00	0.375	62.500	3.07	0.570	
31-12	195.889	195.529	0.360	444.98	34.2900	1.00	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00		645.92	0.646	400.00	0.410	68.333	3.14	0.647	
1-9	190.830	190.566	0.264	470.12	25.1550	1.00	0.0000			0.00	0.1438	0.14	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	19.13		589.46	0.589	400.00	0.384	63.917	3.09	0.589	
											680.98																

COLECTOR 32

POZO N°	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic [cfs/ft Ha]	C. ESCORR Industria H	C. ESCORR Equipamientos Pd (mm)	C. ESCORR Espa. Libres Pc inc. (mm)	C. ESCORR Vario H	CAUDAL	
------------	------	--	--	----	----------------------	----------------	---------	--	--	--	------	--	-------------------	-----------------------------	---------------------------------------	---	-------------------------	--------	--

COLECTOR 33

Periodo de retorno T=10 años

POZO	COTA				PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic	C ESCORR Industria H	C ESCORR Equipamientos Pd(mm)	C ESCORR Espa. Libres Po. inc. (mm)	C ESCORR Vial H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M	Parcela industrial A(Ha)				Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Colector							Q(l/seg)	Diametro mm			h (m) calado	% calado	Velocidad man/m m/s	Capacidad m3/s	
33-1		196.750	-196.750	0.00		#DIV/0!	1.42		0.67	2.09	0.0838	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	148.32			148.32	0.148						
33-2	196.750	196.253	0.497	47.34	47.3460	1.00	0.5061		0.13	0.63	0.1416	0.14	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	65.62			213.94	0.214	400.00	0.268	67.060	2.39	0.214	
33-3	196.253	195.611	0.642	106.45	51.1100	1.10	0.0000		0.00	0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			213.94	0.214	400.00	0.259	64.750	2.48	0.214	
33-4	195.611	194.063	1.548	172.82	64.3700	2.40	0.3172		0.35	0.66	0.1250	0.13	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	49.86			263.82	0.264	400.00	0.230	57.500	3.53	0.264	
33-5	194.063	191.829	2.234	241.74	68.9190	3.20	0.2989		0.16	0.46	0.0750	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	36.96			302.68	0.303	400.00	0.229	57.250	4.07	0.302	
33-6	191.829	191.155	0.674	293.64	51.9050	1.30	0.1110		0.04	0.16	0.0470	0.05	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	16.76			280.58	0.281	400.00	0.300	75.000	2.78	0.281	
33-7	191.155	190.605	0.550	346.00	52.3600	1.10	0.0000		0.00	0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			302.68	0.303	400.00	0.300	75.000	2.56	0.289	
33-8	190.605	189.500	1.105	395.71	49.7100	2.20	0.2856		0.07	0.36	0.2760	0.28	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	63.10			343.68	0.344	400.00	0.285	71.250	3.59	0.344	
33-9	189.500	188.873	0.627	430.66	35.1450	1.50	0.1352		0.00	0.14	0.0700	0.07	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	21.31			323.98	0.324	500.00	0.262	52.300	3.12	0.324	
33-10	188.873	188.412	0.461	475.75	44.8860	1.20	0.3355		0.00	0.34	0.0300	0.03	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	33.84			377.52	0.378	500.00	0.309	61.600	2.97	0.378	
33-11	188.412	187.815	0.597	523.50	47.7570	1.30	0.2143		0.00	0.21	0.0495	0.05	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	25.59			348.58	0.350	500.00	0.287	57.300	3.01	0.360	
33-12	187.815	187.286	0.529	565.83	42.3250	1.20	0.1077		0.00	0.11	0.0440	0.04	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	15.41			392.92	0.393	500.00	0.318	63.500	2.98	0.393	
33-13	187.286	186.794	0.492	605.18	39.3540	1.30	0.2123		0.00	0.21	0.0413	0.04	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	24.33			373.90	0.374	500.00	0.299	59.800	3.05	0.374	
33-14	186.794	186.205	0.589	652.30	47.1190	1.30	0.2606		0.00	0.26	0.0491	0.05	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	29.65			422.57	0.423	500.00	0.325	65.000	3.13	0.423	
33-15	186.205	185.820	0.385	696.33	34.0280	1.10	0.3361		0.00	0.31	0.0719	0.07	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	36.72			410.62	0.411	500.00	0.338	57.500	2.91	0.411	
34-16	185.820	185.461	0.359	720.33	34.0000	1.10	0.0000		0.00	0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			392.52	0.393	500.00	0.327	65.400	2.89	0.393	
34-17	185.461	185.060	0.401	758.49	38.1600	1.10	0.0000		0.00	0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			373.90	0.374	500.00	0.316	63.200	2.86	0.374	
34-11	185.060	184.662	0.398	796.48	37.9650	1.00	0.1450		0.00	0.15	0.0390	0.03	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	24.70			447.27	0.447	500.00	0.375	75.000	2.83	0.448	

COLECTOR 34

POZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic Ic(0% Ha)	C.ESCORR. Industria H	C.ESCORR. Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR. Espa. Libres Pd. inc. (mm)	C.ESCORR. Vial H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							ENTRANTE Q(l/seg)	Colector			ENTRANTE Q(l/seg)	Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad manifiesta m/s	Capacidad m3/s																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Nº																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

567.08

COLECTOR 35

POZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic	C.ESCORR. Industria H	C.ESCORR. Equipamientos P(mm)	C.ESCORR. Espa. Libres Po inc. (mm)	C.ESCORR. Viano H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL G(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							ENTRANTE				Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad man/m m/s	Capacidad m3/s
																			Colector	Q(l/seg)							
Nº	M	M	M																								
35-1		185.600	-185.600	0.00		#DIV/0!	2.20		0.50	2.70	0.0615	0.06	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	210.65			210.65	0.211					
35-2	185.600	184.700	0.900	60.00	60.0000	1.50	0.0000	0.072	0.00	0.07	0.0957	0.10	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	19.61			230.27	0.230	400.00	0.245	61.250	2.85	0.230
35-3	184.700	183.800	0.900	119.99	50.9850	1.50	0.2553	0.00	0.00	0.26	0.2138	0.21	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	51.69			281.36	0.281	400.00	0.283	70.750	2.96	0.281
1-24	175.196	174.797	0.401	158.24	38.2540	1.00	0.0000		0.00	0.50	0.2000	0.50	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			281.36	0.281	800.00	0.272	84.300	2.89	0.282

COLECTOR 37

Periodo de retorno T=10 años

POZO	COTA			PK	DISTANCIA	PENDIENTE	PARCELA				VIAL		Ic	C.ESCORR	C.ESCORR	C.ESCORR	C.ESCORR	CAUDAL	CAUDAL		CAUDAL	CAUDAL	COLECTOR							
	ENTRADA	SALIDA	DESNIVEL				Parcela industrial	Equipamientos	Espa. Libres	TOTAL	Calzada	TOTAL							ENTRANTE	ENTRANTE			TOTAL	TOTAL	Diametro	h (m)	% calado	Velocidad man/m	Capacidad	
																				Colector										Q(Vseg)
Nº	M	M	M			%	A(Ha)	A(Ha)	A(Ha)	A(Ha)	A(Ha)	A(Ha)	(l/s/ha)	Industria	Equipamientos	Espa. Libres	Viano	ENTRANTE			Q(l/seg)	Q(m3/s)	mm	calado		m/s	m3/s			
37-1		192.750	-192.750	0.00		#DIV/0!	2.94			2.94	0.1449	0.14	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	279.58			279.58	0.280								
37-2	192.750	192.500	0.250	50.90	50.0000	0.50	0.0000			0.00	0.0009	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.90			279.58	0.280	500.00	0.340	68.000	1.97	0.280			
37-3	192.500	192.220	0.280	100.81	50.8090	0.50	2.1900			2.19	0.3325	0.33	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	238.49			518.06	0.518	600.00	0.420	70.000	2.45	0.518			
1-5	192.220	192.073	0.147	127.56	26.7460	0.55	0.0000			0.00	0.0620	0.06	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	8.25			526.31	0.526	600.00	0.441	73.417	2.37	0.526			

COLECTOR 38

POZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic l/s(Ha)	C.ESCORR. Industria H	C.ESCORR. Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR. Espa. Libres Pd mic.(mm)	C.ESCORR. Viano H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							ENTRANTE				Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad man/m m/s	Capacidad m3/s
																			Colector	Q(l/seg)							
38-1		189.200	-189.200	0.00		#DIV/0!	1.43	0.00	1.43	0.1507	0.15	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	149.52			149.52	0.147						
38-2	189.200	188.663	0.537	53.90	53.8960	1.00	0.0000	0.00	0.00	0.1417	0.14	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	18.85			165.37	0.165	600.00	0.186	30.917	2.23	0.166	
38-3	188.663	188.127	0.536	107.42	53.5170	1.00	2.1500	0.00	2.15	0.1013	0.10	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	204.18			369.55	0.370	600.00	0.287	47.833	2.77	0.370	
38-4	188.127	187.715	0.412	148.72	41.3010	1.00	0.0000	0.00	0.00	0.0778	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	10.35			379.90	0.380	600.00	0.292	48.583	2.79	0.380	
38-5	187.715	187.215	0.500	188.84	50.1210	1.00	0.0000	0.00	0.00	0.5785	0.58	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	76.97	Colector 38	170.73	527.60	0.628	600.00	0.401	68.833	3.13	0.628	
38-6	187.215	186.406	0.749	236.70	57.8560	1.30	0.2439	0.00	0.24	0.0907	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	32.37			659.97	0.660	600.00	0.379	63.133	3.61	0.660	
38-7	186.406	185.848	0.618	304.17	47.4720	1.30	0.8340	0.10	0.94	0.0994	0.09	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	87.39			747.36	0.747	600.00	0.414	68.967	3.58	0.747	
38-8	185.848	185.362	0.486	352.70	48.5300	1.40	0.8200	0.13	0.95	0.0938	0.09	147.83	0.60	0.66	0.10	0.90	87.17			834.53	0.835	600.00	0.438	73.050	3.77	0.835	
38-9	185.362	184.820	0.542	406.84	54.1330	1.00	0.8600	0.16	1.06	0.1034	0.10	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	94.45			928.98	0.929	800.00	0.494	81.775	2.85	0.928	
38-10	184.820	184.345	0.475	454.09	47.2500	1.00	0.0000	0.27	0.27	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	3.99			932.98	0.933	800.00	0.496	81.975	2.86	0.933	
38-11	184.345	183.656	0.689	507.56	53.4770	1.30	0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			932.98	0.933	800.00	0.455	66.900	3.16	0.933	
38-12	183.656	183.023	0.633	557.54	46.9750	1.30	0.0000	0.03	0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			932.98	0.933	800.00	0.456	66.900	3.16	0.933	
38-13	183.023	182.607	0.416	616.34	60.8000	0.70	0.0000	0.52	0.52	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	7.76			940.74	0.941	1,000.00	0.482	48.100	2.51	0.941	
38-14	182.607	182.409	0.198	658.37	40.0340	0.50	0.0000	0.00	0.00	0.0765	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	10.18			950.91	0.951	1,000.00	0.536	53.550	2.22	0.951	
38-15	182.409	182.210	0.199	698.00	39.6290	0.50	0.0000	0.00	0.00	0.0753	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	10.02			960.93	0.961	1,000.00	0.539	53.890	2.23	0.961	
1-24	174.905	174.687	0.218	742.58	44.5780	0.50	0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			960.93	0.961	1,000.00	0.539	53.890	2.23	0.961	
790.20																											

COLECTOR 39

POZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic	C.ESCORR. Industria H	C.ESCORR. Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR. Espa. Libres Pd mic.(mm)	C.ESCORR. Viano H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							ENTRANTE				Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad man/m m/s	Capacidad m3/s
																			Colector	Q(l/seg)							
39-1		192.350	-192.350	0.00		#DIV/0!	0.00	0.319	0.00	0.32	0.1238	0.12	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	47.12			47.12	0.047					
39-2	192.350	190.950	1.400	49.26	49.2600	2.80	0.0000	0.000	0.00	0.00	0.0830	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	11.04			58.17	0.058	400.00	0.097	24.250	2.48	0.058
39-3	190.950	189.800	1.150	98.94	48.5800	4.30	0.0253	0.000	0.00	0.83	0.1022	0.10	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	95.67			153.84	0.154	400.00	0.143	35.760	3.81	0.184
39-4	189.800	187.800	2.000	154.84	56.0000	1.80	0.0000	0.000	0.00	0.80	0.1270	0.13	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	16.90			170.73	0.171	400.00	0.193	48.250	2.85	0.171
39-5	187.800	187.213	0.587	211.91	57.0700	1.00	0.0000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			170.73	0.171	400.00	0.230	57.500	2.28	0.170
170.73																											

COLECTOR 40

POZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic lcs/ls Ha	C.ESCORR. Industria H	C.ESCORR. Equipamientos Pd(mic,mm)	C.ESCORR. Espa. Libres Pd mic.(mm)	C.ESCORR. Viano H	CAUDAL ENTRANTE	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL Q(l/seg)							ENTRANTE				Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad man/m m/s	Capacidad m3/s
																			Colector	Q(l/seg)							
40-1		181.000	-181.000	0.00		#DIV/0!	1.11		0.62	1.73	0.2769	0.28	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	144.57			144.57	0.145					
40-2	181.000	180.743	0.257	39.99	39.5000	0.70	0.0000		0.00	0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00	Colector 41	211.69	356.26	0.356	500.00	0.360	72.900	2.36	0.356
40-3	180.743	180.467	0.276	79.90	39.5020	0.70	0.0000		0.00	0.00	0.1206	0.12	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	16.05			372.30	0.372	500.00	0.373	74.800	2.37	0.372
40-4	180.467	179.953	0.514	121.81	42.8050	1.20	1.1827		0.17	1.36	0.0754	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	117.96			490.26	0.490	500.00	0.375	75.000	3.10	0.490
40-5	179.953	178.180	0.773	162.50	40.8910	1.80	1.2040	5.427	0.82	7.46	0.0949	0.09	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	853.09			1,143.35	1.143	700.00	0.517	73.857	3.75	1.143
40-6	178.180	176.282	0.898	212.37	48.8750	1.80	1.6020		0.10	1.71	0.1060	0.11	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	157.75			1,301.10	1.301	800.00	0.569	63.625	3.86	1.301
40-7	178.282	177.582	0.700	266.23	53.6610	1.30	0.5716		0.18	0.75	0.1054	0.11	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	67.38			1,368.48	1.368	800.00	0.598	74.688	3.40	1.368
40-8	177.582	177.244	0.338	322.60	56.3670	0.60	1.3918		0.41	1.80	0.1068	0.11	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	143.69			1,512.18	1.512	1,000.00	0.686	66.560	2.84	1.613
40-9	177.244	176.907	0.337	372.77	56.1650	0.60	1.1233		0.48	1.60	0.1065	0.11	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	120.84			1,633.02	1.633	1,000.00	0.728	72.750	2.67	1.633
40-10	177.169	176.692	0.477	424.91	56.1470	0.80	0.7798	0.500	0.00	1.27	0.2421	0.24	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	148.52			1,781.64	1.782	1,000.00	0.696	69.600	3.05	1.782
1-26	173.387	172.942	0.445	467.26	52.3880	0.80	0.0800		0.00	0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			1,781.64	1.782	1,000.00	0.696	69.600	3.05	1.782
1,569.95																											

COLECTOR 41

Periodo de retorno T=10 años

POZO	COTA			PK	DISTANCIA	PENDIENTE	PARCELA				VIAL		Ic	C ESCORR	C ESCORR	C ESCORR	C ESCORR	CAUDAL	CAUDAL		CAUDAL	CAUDAL	COLECTOR						
	ENTRADA	SALIDA	DESNIVEL				Parcela industrial	Equipamientos	Esca Libres	TOTAL	Calzada	TOTAL							ENTRANTE	ENTRANTE			TOTAL	TOTAL	Diametro	h (m)	Velocidad man/m	Capacidad	
																													M
Nº	M	M	M		PARCIAL	%								H	Polim(m)	Polim(m)	H		Colector	Q(l/seg)									
41-1		182.750	-182.750	0.00		#DIV/0!		1.83		1.83	0.3731	0.37	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	211.69			211.69	0.212							
41-2	182.750	182.330	0.420	40.00	40.0600	1.05			0.00		0.00	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			211.69	0.212	400.00	0.262	65.375	2.43	0.212		
41-3	182.330	181.834	0.496	87.10	47.0900	1.05			0.00		0.00	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			211.69	0.212	400.00	0.262	65.375	2.43	0.212		
41-4	182.330	181.233	1.097	144.29	104.2860	1.05			0.00		0.00	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			211.69	0.212	400.00	0.262	65.375	2.43	0.212		
40-3	181.834	180.680	1.154	204.51	117.4100	1.05			0.00		0.00	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			211.69	0.212	400.00	0.262	65.375	2.43	0.212		
211.69																													

COLECTOR 1 (eje 42 Ispol)

POZO	COTA			PK	DISTANCIA	PENDIENTE	PARCELA				VIAL		Ic	C ESCGRR	C ESCORR	C ESCORR	C ESCORR	CAUDAL	CAUDAL		CAUDAL	CAUDAL	COLECTOR						
	ENTRADA	SALIDA	DESNIVEL				PARCIAL	Parcela industrial	Equipamientos	Esca Libres	TOTAL	Calzados							TOTAL	ENTRANTE			Colector	TOTAL	TOTAL	Diametro	h (m)	Velocidad man/m	Capacidad
42-1		194.268	-194.268	0.00		# DIV/O	0.00			0.00	1.7630	1.76	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	234.56	Colector 39-130	1,146.56	1,381.12	1.381							
42-2	194.268	193.931	0.337	67.39	67.3680	0.50	0.00			0.00	0.3101	0.31	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	41.28			1,422.38	1.422	1,000.00	0.701	70.100	2.42	1.422		
42-3	193.931	193.675	0.256	115.58	51.1880	0.50	0.00			0.00	0.2267	0.23	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	30.16			1,452.54	1.453	1,000.00	0.713	71.250	2.43	1.452		
42-4	193.675	193.332	0.343	167.27	88.6970	0.50	0.00			0.00	0.2506	0.25	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	33.34			1,485.88	1.486	1,000.00	0.725	72.550	2.43	1.486		
42-5	193.332	192.858	0.473	261.83	94.5520	0.50	0.00			0.00	0.3372	0.34	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	44.96			1,530.74	1.531	1,000.00	0.744	74.350	2.44	1.530		
42-6	192.859	192.332	0.527	367.20	105.3770	0.50	0.00			0.00	0.3740	0.37	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	49.76			1,580.50	1.581	1,200.00	0.651	84.283	2.62	1.581		
42-7	192.332	191.683	0.649	517.06	129.8610	0.50	0.00			0.00	0.4588	0.46	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	61.02			1,641.52	1.642	1,200.00	0.667	85.507	2.54	1.642		
42-8	191.683	191.388	0.295	576.04	58.9760	0.50	0.00			0.00	0.2199	0.22	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	29.12			1,670.64	1.671	1,200.00	0.674	86.167	2.55	1.670		
42-9	191.388	190.702	0.686	713.19	137.1510	0.55	0.00			0.00	0.4449	0.44	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	59.19	Colector 41-130	2,212.69	3,942.52	3.943	1,400.00	1.042	74.443	3.21	3.943		
42-10	190.702	189.934	0.768	794.01	80.6180	1.00	0.00			0.00	0.5201	0.52	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	69.20			4,011.72	4.012	1,400.00	0.849	60.607	4.11	4.012		
42-11	189.934	188.570	1.364	937.02	143.0140	1.00	0.00			0.00	1.2445	1.24	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	165.58			4,177.30	4.177	1,400.00	0.872	82.257	4.15	4.177		
42-12	188.570	187.980	0.590	959.31	62.2840	0.90	0.00			0.00	0.2373	0.24	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	31.57			4,206.87	4.209	1,400.00	0.908	84.879	3.98	4.209		
42-13	187.980	187.590	0.390	1040.34	41.0290	1.00	0.00			0.00	0.1294	0.13	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	17.22			4,226.09	4.226	1,400.00	0.879	82.750	4.16	4.227		
42-14	187.590	187.180	0.410	1083.61	43.2700	0.50	0.00			0.00	0.6379	0.64	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	84.87			4,310.96	4.311	1,400.00	0.924	85.986	4.00	4.311		
42-15	187.180	186.625	0.555	1142.37	58.7690	0.60	0.00			0.00	0.2133	0.21	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	28.38			4,339.34	4.339	1,400.00	0.928	86.293	4.01	4.339		
42-16	186.625	186.200	0.425	1186.93	44.5550	1.00	0.00			0.00	0.1535	0.15	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	20.42			4,358.76	4.360	1,400.00	0.897	84.993	4.18	4.359		
42-17	186.200	185.579	0.621	1249.08	62.1490	1.00	0.00			0.00	0.2077	0.21	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	27.63			4,387.39	4.387	1,400.00	0.901	84.379	4.19	4.388		
42-18	185.579	184.644	0.935	1342.52	93.4460	1.00	0.00			0.00	0.2812	0.28	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	37.41			4,424.80	4.426	1,400.00	0.907	84.757	4.20	4.425		
42-19	184.635	181.734	0.701	1298.58	56.0370	1.30	0.00			0.00	0.1672	0.17	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	22.25			4,447.05	4.447	1,400.00	0.833	59.493	4.66	4.447		
42-20	181.734	181.070	0.664	1451.64	53.0600	1.30	0.00			0.00	0.1599	0.16	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	21.27			4,468.32	4.468	1,400.00	0.836	59.679	4.66	4.468		
42-21	178.150	178.428	0.722	1509.34	57.7000	1.30	0.00			0.00	0.1701	0.17	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	22.63			4,490.85	4.491	1,400.00	0.838	59.879	4.67	4.491		
42-22	177.700	177.023	0.677	1563.49	54.1500	1.25	0.00			0.00	0.1580	0.16	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	21.02	Colector 43-130	2,051.14	6,563.12	6.563	1,500.00	1.045	69.673	4.99	6.563		
42-23	177.023	176.209	0.724	1623.79	60.3030	1.20	0.00			0.00	0.1664	0.16	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	24.80			6,587.92	6.588	1,500.00	1.063	70.873	4.92	6.588		
42-24	176.030	174.363	0.667	1681.67	58.0730	1.10	0.00			0.00	0.2055	0.21	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	27.34	Colector 45-130	1,071.55	7,686.82	7.687	1,600.00	1.157	72.328	4.94	7.687		
42-25	174.200	173.297	0.903	1762.47	80.6000	1.10	0.00			0.00	0.2973	0.30	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	39.65			7,726.38	7.726	1,600.00	1.162	72.625	4.94	7.726		
42-26	173.297	172.717	0.580	1814.21	51.7470	1.10	0.00			0.00	0.1648	0.16	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	21.93	Colector 46-130	-47.36	7,709.94	7.701	1,600.00	1.159	72.431	4.94	7.701		
42-27	172.717	172.094	0.623	1869.96	55.6470	1.10	0.00			0.00	0.1763	0.18	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	23.46			7,724.40	7.724	1,600.00	1.162	72.613	4.94	7.726		
42-28	172.094	171.494	0.600	1962.08	92.2190	0.70	0.00			0.00	3.7466	3.75	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	408.47			8,222.87	8.223	1,800.00	1.281	71.150	4.25	8.223		
42-29	171.494	171.064	0.430	2028.15	66.0720	0.70	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.281	71.150	4.25	8.223		
42-30	171.064	170.712	0.352	2082.36	54.2160	0.65	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.319	73.294	4.11	8.223		
42-31	170.712	169.280	1.422	2216.07	136.7050	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-32	169.290	168.557	0.733	2298.84	60.7690	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-33	167.001	166.370	0.631	2348.93	59.9940	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-34	166.370	165.750	0.620	2408.83	60.0000	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-35	163.616	163.108	0.508	2457.24	48.4060	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-36	163.108	162.650	0.458	2501.31	44.0730	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-37	162.650	162.185	0.465	2545.88	44.6710	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-38	162.185	161.893	0.292	2574.08	28.1640	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-39	161.893	161.778	0.115	2595.09	11.0930	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-40	161.778	161.537	0.241	2638.23	23.1470	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-41	161.537	161.137	0.400	2686.70	38.4650	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-42	161.137	161.096	0.041	2694.49	7.7880	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-43	161.096	160.764	0.292	2682.58	28.0950	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
42-44	160.764	160.653	0.111	2693.24	10.6540	1.00	0.00			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			8,222.87	8.223	1,800.00	1.126	62.556	4.91	8.223		
1,788.28																		6,434.59											

COLECTOR 44

Periodo de retorno T=10 años

POZO Nº	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic (c/s Ha)	C.ESCORR. Industria H	C.ESCORR. Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR. Espa. Libres Po inc.(mm)	C.ESCORR. Viano H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL ENTRANTE		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							Colector	Q(l/seg)			Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad máxima m/s	Capacidad m3/s
44-1		202.800	-202.500	0.00		#DIV/0!	0.70		0.32	1.02	0.0808	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	78.84			78.84	0.078					
44-2	202.800	201.418	1.382	45.30	45.3030	3.10	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	9.00			78.84	0.079	400.00	0.110	27.500	2.81	0.879
44-2	201.418	200.200	1.218	85.25	39.8470	3.00	0.5615			0.56	0.0953	0.10	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	62.48			141.32	0.141	400.00	0.161	37.625	3.26	0.141
44-3	200.200	197.499	2.701	175.69	80.7400	3.00	0.2985			0.30	0.0425	0.04	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	32.13			173.45	0.173	400.00	0.169	42.125	3.46	0.174
44-4	197.499	196.334	1.165	215.69	39.7000	2.90	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			173.45	0.173	400.00	0.170	42.500	3.41	0.173
44-5	196.334	195.859	0.475	242.80	27.1100	1.80	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			173.45	0.173	400.00	0.195	48.750	2.86	0.174
44-6	195.859	195.413	0.446	268.30	25.5000	1.70	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			173.45	0.173	400.00	0.198	49.500	2.80	0.174
36-7	195.413	194.886	0.527	298.39	30.0900	1.80	0.0000			0.00	0.0660	0.07	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	8.78			182.24	0.182	400.00	0.201	50.125	2.89	0.182

182.24

COLECTOR 45

POZO Nº	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic (c/s Ha)	C.ESCORR. Industria H	C.ESCORR. Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR. Espa. Libres Po inc.(mm)	C.ESCORR. Viano H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL ENTRANTE		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							Colector	Q(l/seg)			Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad máxima m/s	Capacidad m3/s
45-1		202.950	-202.950	0.00		#DIV/0!	0.00			0.00	0.1899	0.20	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	26.48			26.48	0.026					
45-2	202.950	202.646	0.304	38.90	38.0000	0.80				0.00		0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			26.48	0.026	400.00	0.090	22.500	1.27	0.027
45-3	202.646	202.325	0.321	78.67	40.0700	0.80				0.00		0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			26.48	0.026	400.00	0.090	22.500	1.27	0.027
30-4	202.325	201.699	0.426	131.25	53.1840	0.60				0.00		0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			26.48	0.026	400.00	0.090	22.500	1.27	0.027

26.48

COLECTOR 46

Periodo de retorno T=10 años

POZO Nº	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic (c/s Ha)	C.ESCORR. Industria H	C.ESCORR. Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR. Espa. Libres Po inc.(mm)	C.ESCORR. Viano H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL ENTRANTE		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							Colector	Q(l/seg)			Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad máxima m/s	Capacidad m3/s
46-1		199.585	-199.585	0.00		#DIV/0!	0.84			0.84	0.0599	0.06	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	82.86			82.86	0.083					
46-2	199.585	197.037	2.548	45.13	45.1300	5.60	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			82.86	0.083	400.00	0.097	24.250	3.61	0.083
46-2	197.037	194.500	2.537	90.06	44.9310	5.60	0.0000			0.00	0.0439	0.04	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	5.84			88.70	0.089	400.00	0.101	25.125	3.58	0.089

88.70

COLECTOR 47

Periodo de retorno T=10 años

POZO Nº	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic (c/s Ha)	C.ESCORR. Industria H	C.ESCORR. Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR. Espa. Libres Po inc.(mm)	C.ESCORR. Viano H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL ENTRANTE		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							Colector	Q(l/seg)			Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad máxima m/s	Capacidad m3/s
47-1		186.400		0.00		#DIV/0!	0.84			0.84	0.1050	0.11	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	88.86			88.86	0.088					
47-2	186.400	182.920	3.480	49.69	40.9930	7.00	0.2649			0.26	0.3836	0.38	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	74.53			163.39	0.163	400.00	0.130	32.500	4.62	0.164
47-3	182.920	189.950	2.970	91.22	41.2310	7.20	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			163.39	0.163	400.00	0.129	32.250	4.67	0.164
47-4	189.950	188.038	1.852	132.37	41.1500	4.50	0.8241			0.82	0.1418	0.14	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	91.96			255.35	0.255	400.00	0.187	46.750	4.44	0.256
47-5	188.038	187.213	0.885	182.96	50.5900	1.70	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			255.35	0.255	400.00	0.252	63.000	3.06	0.256
47-6	187.213	186.494	0.719	245.49	62.5150	1.20	0.8013			0.80	0.1260	0.13	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	87.84			343.19	0.343	500.00	0.240	58.000	2.90	0.343
47-7	186.494	185.987	0.607	303.32	57.8450	1.00	0.2649			0.26	0.4160	0.42	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	78.84			422.03	0.422	500.00	0.387	71.400	2.81	0.422
47-8	185.987	185.091	0.706	369.61	66.2880	1.20	0.5578			0.56	0.0820	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	60.39			482.42	0.482	500.00	0.370	74.000	3.10	0.483
47-9	185.091	184.224	0.867	452.24	82.6230	1.00	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			482.42	0.482	600.00	0.337	56.083	2.96	0.482
47-10	184.224	183.632	0.592	508.55	56.3150	1.10	0.9961			1.00	0.1100	0.11	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	102.69			585.11	0.585	600.00	0.370	61.583	3.20	0.585
47-11	183.632	183.054	0.578	563.66	55.1090	1.00	0.5713			0.57	0.0699	0.07	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	59.84			645.25	0.645	600.00	0.409	68.167	3.14	0.645
47-12	183.054	182.362	0.692	629.53	65.8740	1.10	0.3440			0.34	0.0735	0.07	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	40.20			625.70	0.626	600.00	0.387	64.467	3.25	0.626
47-13	182.362	182.007	0.355	683.39	33.8540	1.00	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			645.25	0.645	600.00	0.409	68.167	3.14	0.645
1-22	177.599	177.418	0.181	680.70	17.3130	1.00	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			645.25	0.645	600.00	0.409	68.167	3.14	0.645

685.54

COLECTOR 48

Periodo de retorno T=10 años

POZO Nº	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic (c/s/ Ha)	C.ESCORR. Industria H	C.ESCORR. Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR. Espa. Libres Po inc.(mm)	C.ESCORR. Viano H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							ENTRANTE				Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad máxima m/s	Capacidad m3/s
																			Colector	Q(l/seg)							
28-1		203.440	-203.440	0.00		#DIV/0!	2.25			2.25	0.1165	0.12	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	214.84			214.84	0.215					
P31-9	203.440	201.500	1.840	61.07	61.0670	3.20	0.0000			0.00	0.2358	0.24	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	31.37			248.21	0.246	400.00	0.202	50.500	3.87	0.148
248.21																											

COLECTOR 49

Periodo de retorno T=10 años

POZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic	C.ESCORR Industria H	C.ESCORR Equipamientos Pd(mic,mm)	C.ESCORR Espa. Libres Po mic,mm)	C.ESCORR Viano H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							Colector	ENTRANTE Q(l/seg)			Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad man/m m/s	Capacidad m3/s
Nº	M	M	M																								
49-1		182.970	-182.970	0.00		#DIV/0!	1.48			1.48	0.0803	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	141.98			141.98	0.142					
49-10	182.970	181.871	1.099	57.28	57.2780	1.90	0.0000			0.00	0.9003	0.90	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	110.78			261.77	0.262	400.00	0.247	61.750	3.21	0.282
261.77																											

COLECTOR 50

POZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic	C.ESCORR Industria	C.ESCORR Equipamientos	C.ESCORR Espa. Libres	C.ESCORR Viano	CAUDAL ENTRANTE	CAUDAL		CAUDAL TOTAL	CAUDAL TOTAL	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							Colector	Q(l/seg)			Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad man/m m/s	Capacidad m3/s
N°	M	M	M																								
50-1		198.725	-198.725	0.00		#DIV/0!	0.55			0.55	0.0743	0.07	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	69.10			69.10	0.058					
50-2	198.725	195.633	3.092	51.53	51.5300	6.00	0.1374			0.14	0.0796	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	22.78			81.87	0.082	400.00	0.095	23.750	3.59	0.082
50-3	195.633	192.210	3.423	111.58	60.0500	5.70	0.1942	0.165		0.36	0.0795	0.08	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	43.66			125.52	0.126	400.00	0.120	29.875	3.98	0.126
50-4	192.210	190.947	1.263	171.72	60.1400	2.10	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			125.52	0.126	400.00	0.156	38.875	2.78	0.125
50-5	190.947	190.310	0.637	232.69	121.1100	0.50	0.1352			0.14	0.0888	0.09	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	23.81			149.33	0.149	400.00	0.266	68.500	1.69	0.150
33-6	190.310	189.080	1.220	293.12	121.4000	1.00	0.1352			0.14	0.0888	0.09	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	23.81			173.13	0.173	400.00	0.233	58.125	2.29	0.173
173.13																											

COLECTOR 51

POZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic	C.ESCORR Industria H	C.ESCORR Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR Espa. Libres Po mic.(mm)	C.ESCORR Viano H	CAUDAL ENTRANTE	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							ENTRANTE				Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad man/m m/s	Capacidad m3/s
																			Colector	Q(l/seg)							
51-1		184.140	-184.140	0.00		#DIV/0!	0.89			0.89	0.0719	0.07	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	86.21			86.21	0.088					
47-13	184.140	183.505	0.635	60.51	60.5100	1.00	0.0000			0.00	0.1346	0.13	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	17.91			106.12	0.106	400.00	0.174	43.500	2.02	0.106
106.12																											

COLECTOR 71

POZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic	C.ESCORR. Industria H	C.ESCORR. Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR. Espa. Libres Po mic.(mm)	C.ESCORR. Viano H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL ENTRANTE		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m3/s)	COLECTOR					
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industrial A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							ENTRANTE				Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad man/m m/s	Capacidad m3/s	
																			Colector	Q(l/seg)								
71-1		185.550	-185.550	0.00		#DIV/0!	0.33			0.33	0.0432	0.04	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	35.12			35.12	0.035						
71-2	185.550	185.370	0.180	35.87	35.8700	0.50				0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00					35.12	0.035	400.00	0.116	29.000	1.16	0.035	
34-11	185.370	185.150	0.220	80.04	44.1600	0.50				0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00					35.12	0.035	400.00	0.116	29.000	1.16	0.035	
35.12																												

COLECTOR 73

POZO	COTA			PK	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE %	PARCELA				VIAL		Ic	C.ESCORR. Industria H	C.ESCORR. Equipamientos Pd(mm)	C.ESCORR. Espa. Libres Po mic.(mm)	C.ESCORR. Viano H	CAUDAL ENTRANTE Q(l/seg)	CAUDAL		CAUDAL TOTAL Q(l/seg)	CAUDAL TOTAL Q(m³/s)	COLECTOR				
	ENTRADA M	SALIDA M	DESNIVEL M				Parcela industria A(Ha)	Equipamientos A(Ha)	Espa. Libres A(Ha)	TOTAL A(Ha)	Calzada A(Ha)	TOTAL A(Ha)							ENTRANTE				Diametro mm	h (m) calado	% calado	Velocidad man/m m/s	Capacidad m³/s
																			Colector	Q(l/seg)							
N°	M	M	M																								
73-1		202.685	-202.685	0.00		#DIV/0!	1.17		0.36	1.52	0.1575	0.16	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	129.67			129.67	0.130					
73-2	202.685	202.131	0.554	50.41	50.4080	1.10	1.3600			1.36	0.0550	0.06	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	127.95			257.62	0.258	400.00	0.299	74.750	2.56	0.258
73-3	202.131	201.501	0.630	110.38	58.6710	1.10	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90				257.62	0.258	400.00	0.299	74.750	2.56	0.258
73-4	201.501	200.949	0.552	162.90	52.5160	1.10	1.5800			1.58	0.1100	0.11	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	154.78			412.40	0.412	500.00	0.339	67.700	2.91	0.412
73-5	200.949	200.426	0.523	212.77	49.8720	1.00	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			412.40	0.412	500.00	0.351	70.200	2.80	0.413
73-6	200.426	199.770	0.656	272.08	60.2220	2.70	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			412.40	0.412	500.00	0.254	50.700	4.13	0.413
73-7	199.770	199.660	0.110	333.27	60.2780	3.50	0.0000			0.00	0.0000	0.00	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	0.00			412.40	0.412	500.00	0.235	47.000	4.55	0.413
37-3	199.660	194.750	4.910	389.85	56.8650	3.40	0.0000			0.00	0.1260	0.13	147.83	0.60	0.65	0.10	0.90	10.78			429.16	0.429	500.00	0.243	48.500	4.55	0.430
429.16																											

APENDICE 5. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO Y CONTROL DE LOS VERTIDOS

ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	2
2.-	CAUDALES UTILIZADOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO.....	2
3.-	DEFINICIÓN DE LAS NUEVAS CONEXIONES EXTERIORES DE LA RED DE SANEAMIENTO	3
3.1.-	CONEXIÓN EXTERIOR A	3
3.2.-	CONEXIÓN EXTERIOR B	4
4.-	SELECCIÓN CANAL PARSHALL	4

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es la definición de las conexiones exteriores A y B de la red de saneamiento de aguas del *Proyecto de Urbanización del Plan Parcial "Bobes Industrial" (Siero)*, según los criterios establecidos por CADASA y por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Las obras definidas en el presente documento son las siguientes:

- **Conexión exterior A.**
 - Ejecución de una balsa de tratamiento de aguas pluviales. Dicha balsa se diseña teniendo en cuenta los condicionantes exigidos por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico en las distintas reuniones mantenidas. La balsa tendrá la capacidad suficiente para el tratamiento de la totalidad de las aguas pluviales procedentes de la Urbanización.
 - Anulación del alivio existente del aliviadero Viella-Conceyín, integrándolo en el nuevo alivio previsto para la balsa de aguas pluviales, de manera que exista un único punto de alivio.
 - Definición de una arqueta de medida y control en la red de aguas fecales previa a la conexión con el colector interceptor del río Noreña. Dicha arqueta se diseña teniendo en cuenta los condicionantes exigidos por CADASA en las distintas reuniones mantenidas.
- **Conexión exterior B.**
 - Definición de una arqueta de medida y control en la red de aguas fecales previa a la conexión con el colector municipal existente.

2.- CAUDALES UTILIZADOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO

Los caudales de cálculo utilizados en el presente documento son iguales a los del Proyecto de Urbanización, y quedan resumidos en la siguiente tabla.

Caudal de aguas a Pluviales	10,407.74 l/s
Caudal punta de aguas negras	43.59 l/s

CUENCA	SUPERFICIE (m2)	PORCENTAJE	PLUVIALES (l/s)	PORCENTAJE	NEGRAS (l/s)
Superficie Industrial	679,565.00	0.59	6,027.61		
Servicios Interes Publico	60,008.00	0.05	532.26		
Espacios Libres	122,550.00	0.11	181.17		
Viario Sistema General (AS-17)	108,135.00	0.09	1,438.70		
Viario Sistema General (AS-17) Falso Tunel	8,855.21	0.01	117.82		
Viario Sistema General (AS-17) Antes Falso Tunel	17,416.79	0.02	231.73		
Viario y aparcamientos	128,454.00	0.11	1,709.04		
Preexistencias a conservar	19,101.00	0.02	169.42		
Fecales A.1	50,905.00			0.05	2.32
Fecales A.2	20,803.00			0.02	0.95
Fecales A.3	42,244.00			0.04	1.92
Fecales A.4	34,117.00			0.04	1.55
Fecales A.5	44,632.00			0.05	2.03
Fecales A.6	109,423.00			0.11	4.98
Fecales A.7	42,751.00			0.04	1.95
Fecales A.8	24,042.00			0.03	1.09
Fecales A.9	93,227.00			0.10	4.24
Fecales A.10	97,066.00			0.10	4.42
Servicios Interes Publico Zona A	44,393.92			0.05	2.02
Espacios Libres Zona A	90,662.49			0.09	4.13
Preexistencias Zona A	14,130.91			0.01	0.64
Fecales B.1	23,569.00			0.02	1.07
Fecales B.2	62,820.00			0.07	2.86
Fecales B.3	29,441.00			0.03	1.34
Servicios Interes Publico Zona B	9,193.23			0.01	0.42
Espacios Libres Zona B	18,774.66			0.02	0.85
Preexistencias Zona B	2,926.27			0.00	0.13
Fecales C.1	27,584.00			0.03	1.26
Fecales C.2	53,246.00			0.06	2.42
Servicios Interes Publico Zona C	6,414.86			0.01	0.29
Espacios Libres Zona C	13,100.60			0.01	0.60
Preexistencias Zona C	2,041.89			0.00	0.09

RESUMEN POR ZONAS		
RED	PLUVIALES	Aguas Negras
Red A		32.25
Red B		6.68
Red C		4.66

3.- DEFINICIÓN DE LAS NUEVAS CONEXIONES EXTERIORES DE LA RED DE SANEAMIENTO

3.1.- CONEXIÓN EXTERIOR A

3.1.1.- Arqueta de medida y control de aguas residuales

Se proyecta la ejecución de una arqueta de medida y control de las aguas residuales procedentes de la zona A previa a la conexión con el colector interceptor del río Noreña, según petición expresa de CADASA. Dicha arqueta se ha diseñado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Ejecución de un pozo de registro previo a la arqueta y otro posterior.
- Disposición de un caudalímetro tipo Parshall, pudiendo realizarse asimismo mediciones de PH y conductividad.
- Ejecución de un by-pass con sistema de compuertas y válvulas de aislamiento para permitir la limpieza y el mantenimiento del canal Parshall.
- Acometida de energía eléctrica y de agua.
- Disposición de ventanas exteriores con rejilla para ventilación (tipo Confederación).
- Cuadro eléctrico y de telecomunicaciones para transmisión de datos.
- Acera perimetral de 1,00 m de anchura.

Se diseña una arqueta rectangular de dimensiones 5,25x4,54 m con caseta superior de acceso y ventanas para ventilación en todos los hastiales excepto en el que se sitúa la puerta de entrada. El acceso a la zona baja de la arqueta se realiza mediante una escalera de acero inoxidable. La arqueta cuenta con válvulas de cierre mural de 400x400 mm, con un by pass para facilitar las labores mantenimiento y limpieza y con un canal Parshall para realizar la medición de caudales. La cubierta de la caseta se realizará con placas alveolares pretensadas de 15 cm de

canto, con capa de compresión de 5 cm, siendo el canto total del forjado de 20 cm. El cerramiento de la caseta se realiza mediante fábrica de ladrillo visto.

La caseta dispone de una acera perimetral de 1,00 m de ancho, y contará con acometida de energía eléctrica y de abastecimiento, así como con un cuadro de telecomunicaciones que permita el envío de los datos de medida en tiempo real.

3.1.2.- Balsa mixta de retención y decantación de aguas pluviales

Se proyecta la construcción de una balsa mixta de retención/ decantación para el tratamiento de las aguas pluviales y su posterior vertido al cauce del río Noreña. Tiene 2,50 m de altura en la base, con una planta rectangular de dimensiones 25,00 x 25,00 m, lo que significa una superficie en la base de 625,00 m². Los taludes a ejecutar son de 3H/2V y 2H/1V, lo que significa que la superficie en la cota máxima es de unos 1.137,50 m². Por lo tanto, el volumen de las aguas pluviales de escorrentía almacenadas será de aproximadamente 2.203,12 m³.

El caudal máximo de aporte de aguas pluviales del nuevo desarrollo es de 10.407,74 l/s, lo que implica que la balsa se llenaría en 2.203,12 m³ / 10,41 m³/s = 3,53 minutos.

Para desaguarlo se establece un aliviadero de 25 m de longitud por 50 cm de altura, dejando un margen de 22 cm hasta el terreno natural, lo cual fija la altura de la lámina de agua en 28 cm.

Aplicando la fórmula general de cálculo de aliviadero,

$$Q = 2/3 \cdot \mu \cdot L \cdot h \cdot (\sqrt{2 \cdot g \cdot h})$$

Resulta un caudal de:

$$Q = 2/3 \cdot 1 \cdot 25 \cdot 0,28 \cdot (\sqrt{2 \cdot g \cdot 0,28}) = 10,93 \text{ m}^3/\text{s} \text{ superior a } 10,41 \text{ m}^3/\text{s} \text{ de caudal de aporte.}$$

Los parámetros de diseño seguidos para el dimensionamiento de la balsa son los establecidos para el tipo de desarenadores rectangulares aireados en el XXII curso sobre tratamiento de aguas residuales y explotación de estaciones depuradoras (Tomo I) del Ministerio de Fomento y Ministerio de Medio Ambiente (CEDEX "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas").

- Carga hidráulica menor o igual a $70 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ (a Q máximo).
- Velocidad horizontal menor o igual a $0,15 \text{ m/s}$.
- Tiempo de retención entre 2 y 5 minutos.
- Profundidad entre 2 y 5 metros.

Desde esta instalación, se evacuará el agua una vez decantada, mediante un colector de hormigón armado de $\varnothing 1800 \text{ mm}$, que conducirá las aguas hasta el río Noreña. Dicho colector recogerá también las aguas procedentes del alivio del aliviadero municipal existente en las inmediaciones, de forma que ambos alivios se unifiquen en un único punto de vertido al río Noreña aguas abajo del aliviadero actual.

3.2.- CONEXIÓN EXTERIOR B

Inicialmente se preveía la conexión directa de la zona central del futuro polígono (zona B) con el interceptor general del río Noreña. Una vez analizada en profundidad la red de saneamiento existente en el entorno, se decide realizar la conexión en un colector existente de diámetro 300 mm , junto al núcleo rural de Castañedo, que conecta posteriormente con el colector interceptor del río Noreña. De esta forma se evita tener que realizar dos "pinchazos" en el citado interceptor.

Previo a la nueva conexión prevista se proyecta una arqueta de medida y control de caudales, según petición expresa de CADASA. Dicha arqueta es similar a la descrita para la conexión exterior de la zona A, variando únicamente la profundidad de la misma para adaptarse al perfil longitudinal previsto para el colector.

4.- SELECCIÓN CANAL PARSHALL

Los canales Parshall son equipos diseñados para medir el caudal de agua que pasa por el canal en el que se encuentra instalado, así como la velocidad circulante de ésta. El equipo presenta una forma abierta, compuesto por una sección convergente, una garganta y una sección divergente. El canal Parshall puede ir anclado a la obra mediante unas orejetas con tirafondos o

bien embebido en obra. Los materiales empleados para su fabricación son normalmente acero inoxidable AISI- 304, así como también AISI-316.

Los canales Parshall ofrecen varias ventajas tales como: pérdidas de carga menores, no influye la velocidad con que el agua se aproxima a la estructura, el agua tiene velocidad suficiente para limpiar los sedimentos, opera en un rango amplio de flujos.

Para la selección del canal Parshall se contactó con la empresa "Procesos Auto Mecanizados", que facilitó la tabla de canales Parshall que se muestra a continuación, con los canales disponibles y el rango de caudales de cada uno de ellos. Otros fabricantes cuentan con canales Parshall muy similares, por lo que el hecho de utilizar la tabla de dimensionamiento de uno en particular no condiciona el diseño de la arqueta de medida y control.

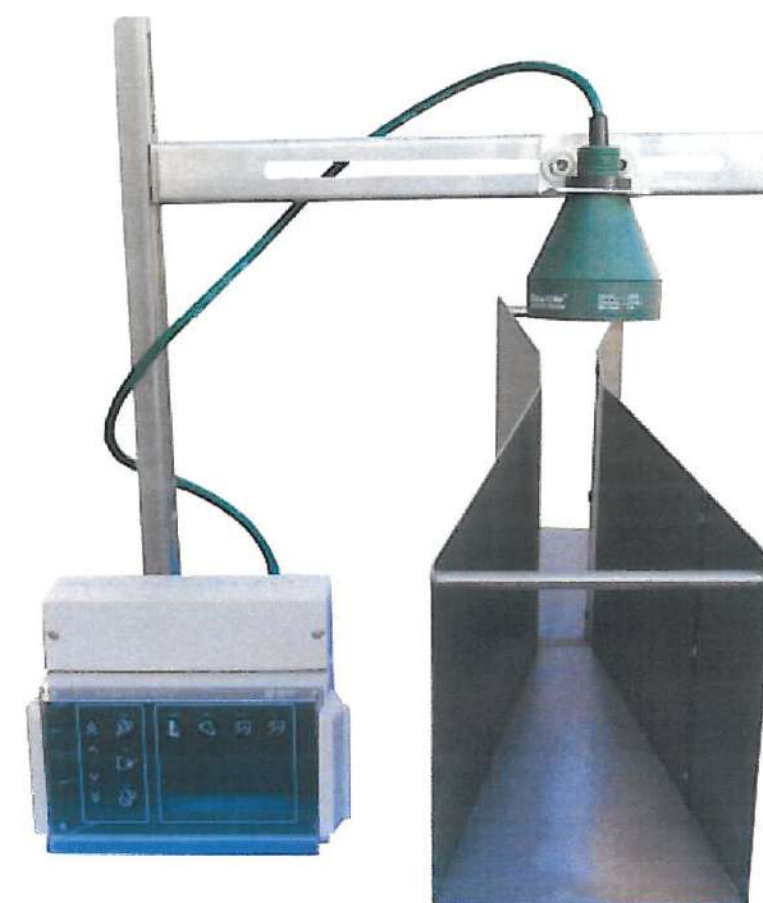
CANALES PARSHALL		
Garganta (pulgadas)	Caudal mínimo (l/s)	Caudal Máximo (l/s)
1"	0,22	15,50
2"	0,47	33,80
3"	0,85	53,80
6"	1,52	110,40
9"	2,55	251,90
12"	3,11	455,60
18"	4,25	696,20
24"	11,89	936,70
36"	17,26	1.426,30
48"	36,79	1.921,50

Aunque considerando exclusivamente los caudales de las redes de aguas residuales A y B se podría emplear los canales Parshall de menor tamaño, **se ha decidido adoptar un canal Parshall de 6" de ancho de garganta en ambos casos**, dado que se trata de redes de aguas residuales que pueden arrastrar algún elemento que podría ocasionar obstrucciones en canales Parshall de menor anchura de garganta, obligando a continuas labores de mantenimiento. Empleando un canal Parshall de 6" (15,24 cm) de ancho de garganta, similar al diámetro de las acometidas a la red, se pretende evitar dicho problema. Los caudales de aguas residuales de las zonas A y B (30,03 l/s y 5,99 l/s) se encuentran dentro del rango de caudales de medida del canal Parshall de 6", tal como puede observarse en la tabla anterior.

Las dimensiones y formas del canal Parshall seleccionado quedan definidas en el plano de definición geométrica de las arquetas proyectadas. En ambos casos contarán con un medidor de ultrasonidos para la medida de caudales.



Canales parshall



Canal parshall con medidor de ultrasonidos incorporado

APENDICE 6. DIMENSIONAMIENTO ARQUETAS DE CONTROL

ÍNDICE

1.- OBJETO	2	3.5.1.- Hormigón Armado	6
2.- CRITERIOS DE DISEÑO GENERALES	2	3.6.- ESTADO LÍMITE DE DURABILIDAD	8
2.1.- ESTRUCTURA	2	3.6.1.- Clase de exposición	8
2.2.- CIMENTACIÓN	2	3.6.2.- Fisuración	9
3.- BASES DE CÁLCULO	2	4.- CONCLUSIÓN	9
3.1.- ACCIONES BÁSICAS SOBRE LA ESTRUCTURA	2		
3.1.1.- Acciones Gravitatorias	2		
3.1.2.- Sobrecargas	3		
3.1.3.- Acciones de Viento	3		
3.1.4.- Sobrecarga de Nieve	3		
3.1.5.- Sobrecarga de mantenimiento	4		
3.1.6.- Acciones térmicas y reológicas	4		
3.1.7.- Acciones sísmicas	4		
3.2.- MÉTODO DE CÁLCULO	4		
3.2.1.- Hormigón armado	4		
3.2.2.- Cálculos por Ordenador	4		
3.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR	4		
3.3.1.- Hormigón armado	5		
3.4.- ENSAYOS A REALIZAR	6		
3.4.1.- Hormigón Armado	6		
3.5.- COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS	6		

1.- OBJETO

Las obras definidas en el presente documento son las siguientes:

- Definición de una arqueta de medida y control en la red de aguas fecales previa a la conexión con el colector interceptor del río Noreña. Dicha arqueta se diseña teniendo en cuenta los condicionantes exigidos por CADASA en las distintas reuniones mantenidas.
- Definición de una arqueta de medida y control en la red de aguas fecales previa a la conexión con el colector municipal existente.

2.- CRITERIOS DE DISEÑO GENERALES

2.1.- ESTRUCTURA

Se diseña una estructura con idénticas características geométricas para ambas arquetas de medida y control.

Dicha arqueta estará formada por un vaso de medidas interiores 5,25 x 4,00 m, con muros perimetrales de hormigón armado de aproximadamente 3,00 m de altura y 30 cm de espesor, los cuales quedarán enterrados.

Sobre dicha arqueta irá apoyada una caseta de 3,00 m de altura con una cubierta formada por forjado unidireccional de placas alveolares pretensadas de 15 cm de canto y capa de compresión superior de 5 cm.

Será objeto de estudio en este anejo solamente la arqueta mencionada.

2.2.- CIMENTACIÓN

La cimentación de la arqueta se diseña mediante losa de hormigón armado de 70 cm, sobre la que arrancarán todos los muros perimetrales.

La tensión admisible del terreno de apoyo utilizada para el cálculo es de 2,00 kg/cm² (0,20 N/mm²) y se ha estimado un coeficiente de balasto de 100.000 KN/m³.

3.- BASES DE CÁLCULO

3.1.- ACCIONES BÁSICAS SOBRE LA ESTRUCTURA

Las acciones básicas sobre la estructura son las siguientes:

3.1.1.- Acciones Gravitatorias

Se han considerado las cargas gravitatorias siguientes:

3.1.1.1.- Peso propio de la estructura

Peso propio de los perfiles calculado a partir de las longitudes y áreas correspondientes para una densidad del hormigón armado $g_H = 25 \text{ kN/m}^3$.

3.1.1.2.- Cargas Superficiales

3.1.1.2.1.- Peso Propio Forjados

Se han dispuesto los siguientes tipos de forjados:

Forjados de placa alveolar pretensada. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Espesor Placa Alveolar (cm)	Capa de Compresión (cm)	Canto Total (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Cubierta de la caseta (Nivel +168,27 m)	15	5	20	4,15

3.1.1.2.2.- Peso Propio Losas

Losas de Hormigón Armado. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Losa	Canto (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Cimentación (Nivel +161,91 m)	70	17,50

3.1.1.2.3.- Pavimentos y Revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta de la caseta (Nivel +168,27 m)	Toda	2,00

3.1.2.- Sobrecargas

3.1.2.1.- Sobrecarga de uso

Planta	Categoría de Uso	Sub-categoría de Uso	Carga en KN/m ²
Cubierta de la caseta (Nivel +168,27 m)	G-Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1-Cubiertas con inclinación < 20°	1,00
Fondo arqueta (Nivel +161.91 m)	G-Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1-Cubiertas con inclinación < 20°	1,00

3.1.3.- Acciones de Viento

No se tiene en cuenta la acción del viento por tratarse de un elemento enterrado.

3.1.4.- Sobrecarga de Nieve

Planta	Zona Climática de Invierno	Altitud (m)	Sobrecarga de Nieve en un Terreno Horizontal (s _k) en KN/m ²	Coeficiente de Forma (m)	Carga en KN/m ²
Cubierta de caseta	Zona I (Asturias)	0 a 200	0,50	1	0,50

3.1.5.- Sobrecarga de mantenimiento.

Para prever las tareas de montaje y mantenimiento de las cubiertas se ha considerado una sobrecarga total, actuando sobre las mismas, de $1,00 \text{ kN/m}^2$, ya incluida en la sobrecarga de uso.

3.1.6.- Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, no se han tenido en cuenta, al no sobrepasar la edificación los 40 m de distancia.

3.1.7.- Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por su clasificación (construcción de importancia normal) y situación del edificio en Asturias a la que corresponde una aceleración sísmica básica inferior a $0,04g$ (siendo g , la aceleración de la gravedad) no es necesario la consideración de las acciones sísmicas.

3.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

3.2.1.- Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

En los estados límites de servicio: se comprueba la fisuración.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º y 13 de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

3.2.2.- Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de CYPECAD de la firma Cype Ingenieros S.A. en cuyo modelo se recoge el conjunto de la superestructura y la cimentación.

La estructura se considera con todos los nudos rígidos.

Un vez obtenidos los esfuerzos debidos a las hipótesis elementales, éstos se combinan y mayoran para obtener los esfuerzos en barras para cada combinación de cargas.

Con los esfuerzos y características mecánicas de los perfiles se calculan las tensiones y deformaciones producidas por las cargas de cada combinación, ajustando las secciones para cumplir con las tensiones admisibles y deformaciones exigidas por la Normativa.

3.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en los siguientes cuadros:

3.3.1.- Hormigón armado

Hormigones	Arqueta
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	30
Tipo de cemento (RC-03)	CEMI/32.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	400/300
Tamaño máximo del árido (mm)	20
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila+Qa
Consistencia del hormigón	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico
Coeficiente de Minoración (γ_c)	1.5

Acero en Mallazos	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite Elástico (N/mm ²)	500

Ejecución	Toda la obra
Nivel de Control previsto	Normal
Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables <i>Permanentes/Variables</i>	1.5/1.6

Acero en barras	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coeficiente de Minoración (γ_s)	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	435

3.4.- ENSAYOS A REALIZAR

3.4.1.- Hormigón Armado.

De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma EHE-08 en su Cap. XV, art. 82 y siguientes.

3.5.- COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente.

3.5.1.- Hormigón Armado

Son de aplicación los Artículos Nº 12 y 13 de la EHE-08 en la que se establecen los valores de cálculo de las acciones y sus combinaciones.

Asimismo es de aplicación el Artículo 4.2 del CTE-DB-SE en el que se establecen los coeficientes de simultaneidad.

3.5.1.1.- Estados Límites Últimos (E.L.U.).

3.5.1.1.1.- Coeficientes parciales de seguridad

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	--	--	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

3.5.1.1.2.- Coeficientes de simultaneidad.

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (DB-SE-AE)			
Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
Zonas de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0,0	0,0	0,0
Nieve			
Altitud superior a 1000 m	0,7	0,5	0,2
Altitud inferior a 1000 m	0,5	0,2	0,0
Viento	0,6	0,5	0,0
Temperatura	0,6	0,5	0,0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptaran los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

3.5.1.1.3.- Combinación de acciones

- Situaciones Persistentes o Transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones Accidentales

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones Sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

3.5.1.2.- Estados Límites de Servicio (E.L.S.).

3.5.1.2.1.- Coeficientes parciales de seguridad.

Tipo de acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armadura Pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armadura Postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

3.5.1.2.2.- Coeficientes de simultaneidad.

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (DB-SE-AE)			
Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
Zonas de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0,0	0,0	0,0
Nieve			
Altitud superior a 1000 m	0,7	0,5	0,2
Altitud inferior a 1000 m	0,5	0,2	0,0
Viento	0,6	0,5	0,0
Temperatura	0,6	0,5	0,0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7
(1) En las cubiertas transitables, se adoptaran los valores correspondientes al uso desde el que se accede.			

3.5.1.2.3.- Combinación de acciones.

- Combinación poco probable o característica.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinación cuasipermanente.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

3.6.- ESTADO LÍMITE DE DURABILIDAD

3.6.1.- Clase de exposición.

Según la tabla 8.2.2 de la EHE-08, nos encontramos en la siguiente situación:

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso	
Normal. Humedad alta		Ila	Corrosión de origen diferente a los cloruros	Elementos enterrados ó sumergidos

Según la tabla 8.2.3a de la EHE-08, nos encontramos en la siguiente situación:

CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso	
Química agresiva Débil		Qa	Ataque químico	Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad lenta

4.- CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto y los listados que se acompañan a continuación se consideran completamente definidas las estructuras para su correcta ejecución.

3.6.2.- Fisuración.

Asimismo, apoyándonos en la tabla anterior y refiriéndonos a la tabla 5.1.1.2 de la EHE-08 encontramos las prescripciones al respecto de la fisuración.

Clase de exposición según artículo 8º.	W _{max} [mm]	
	Hormigón armado (para la combinación cuasipermanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
Qa	0,2	Descompresión

LISTADOS DE CÁLCULO.

LISTADO DE DATOS GENERALES DE LA OBRA.

Listado de datos de la obra

SANEAMIENTO BOBES

Fecha: 17/10/11

1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: SANEAMIENTO BOBES

Clave: ARQUETA

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U. (t/m²)	Cargas muertas (t/m²)
Forjado 1	0.10	0.00
Cimentación	0.10	0.00

3.2.- Viento

Sin acción de viento

3.3.- Sismo

Sin acción de sismo

3.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente
	Sobrecarga de uso

3.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto

Una situación de relleno

Carga: Carga permanente

Con relleno: Cota 3.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 1.00 t/m²

Listado de datos de la obra

SANEAMIENTO BOBES

Fecha: 17/10/11

3.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en Tm, Tm/m y Tm/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
1	Carga permanente	Lineal	0.80	(0.00, -4.30) (0.00, 0.00)
	Carga permanente	Lineal	0.80	(0.00, 0.00) (5.55, 0.00)
	Carga permanente	Lineal	0.80	(5.55, -4.30) (5.55, 0.00)
	Carga permanente	Lineal	0.80	(0.00, -4.30) (5.55, -4.30)

4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura: Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura: Hormigón en cimentaciones	Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento.
E.L.S. fisuración: Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m.
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$= \sum_{i=1}^n \gamma_{Gi} G_i + \gamma_{G1} \Psi_2 Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \Psi_2 Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$= \sum_{i=1}^n \gamma_{Gi} G_i + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_i Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_{Q1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_{Qi} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

ψ₂₁ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ψ_{2i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

	Persistente o transitoria		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Principal (ψ ₁)	Acompañamiento (ψ _{2i})
	Favorable	Desfavorable		
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000

Listado de datos de la obra

SANEAMIENTO BOBES

Fecha: 17/10/11

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000

E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones: EHE-08

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

5.2.- Combinaciones

• Nombres de las hipótesis

G Carga permanente
Q Sobrecarga de uso

• E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Q
1	1.000	
2	1.350	
3	1.000	1.500
4	1.350	1.500

Página 3

Listado de datos de la obra

SANEAMIENTO BOBES

Fecha: 17/10/11

• E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Q
1	1.000	
2	1.600	
3	1.000	1.600
4	1.600	1.600

• E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Q
1	1.000	

• Tensiones sobre el terreno
• Desplazamientos

Comb.	G	Q
1	1.000	
2	1.000	1.000

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.00	3.00
0	Cimentación				0.00

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro						
Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices	Planta	Dimensiones	
			Inicial	Final	Izquierda+ Derecha=	Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, -4.30)	(0.00, 0.00)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 0.00)	(5.55, 0.00)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(5.55, -4.30)	(5.55, 0.00)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, -4.30)	(5.55, -4.30)	1	0.15+0.15=0.3

Empujes y zapata del muro		
Referencia	Empujes	Zapata del muro
V1	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto: Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles: -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm² Módulo de balasto: 10000.00 t/m³

Página 4

Listado de datos de la obra

SANEAMIENTO BOBES

Fecha: 17/10/11

Referencia	Empujes	Zapata del muro
V2	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto: Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0,300 x 0,700 Vuelos: izq.:0,00 der.:0,00 canto:0,70 Tensiones admisibles: -Situaciones persistentes: 2,00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3,00 kp/cm² Módulo de balasto: 10000,00 t/m²
V3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0,300 x 0,700 Vuelos: izq.:0,00 der.:0,00 canto:0,70 Tensiones admisibles: -Situaciones persistentes: 2,00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3,00 kp/cm² Módulo de balasto: 10000,00 t/m²
V4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0,300 x 0,700 Vuelos: izq.:0,00 der.:0,00 canto:0,70 Tensiones admisibles: -Situaciones persistentes: 2,00 kp/cm² -Situaciones accidentales: 3,00 kp/cm² Módulo de balasto: 10000,00 t/m²

8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m²)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm²)
Todas	70	10000,00	2,00	3,00

9.- MATERIALES UTILIZADOS

9.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-30; $f_{cm} = 306 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1,50$

9.2.- Aceros por elemento y posición

9.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1,15$

9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Aceros conformados	S235	2356	2099896
Aceros laminados	S275	2803	2100000

LISTADO DE ESFUERZOS EN MUROS.

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

SANEAMIENTO BOBES

Fecha: 17-10-11

1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

HA-30; $f_{ck} = 306 \text{ kg/cm}^2$; $\gamma_c = 1.50$

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kg/cm}^2$; $\gamma_s = 1.15$

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kg/cm ²)	Módulo de elasticidad (kg/cm ²)
Aceros conformados	S235	2356	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

• Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

• Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
M1	Forjado 1	30.0	0.00/3.00	Carga permanente Sobrecarga de uso	11.82 0.13	4.64 0.00	0.25 0.00	11.15 0.00	0.16 0.00	-0.07 0.00	3.38 0.13	0.00 0.00	0.00 0.00	2.36 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
M2	Forjado 1	30.0	0.00/3.00	Carga permanente Sobrecarga de uso	18.19 0.17	-0.04 0.00	-7.36 0.00	-0.04 0.00	16.41 3.00	0.13 0.00	4.51 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	3.95 0.00	0.00 0.00
M3	Forjado 1	30.0	0.00/3.00	Carga permanente Sobrecarga de uso	11.86 0.13	-4.67 0.00	0.10 0.00	11.16 0.00	0.03 0.00	0.05 0.00	3.37 0.13	0.00 0.00	0.00 0.00	2.44 0.00	0.21 0.00	0.20 0.00
M4	Forjado 1	30.0	0.00/3.00	Carga permanente Sobrecarga de uso	18.22 0.17	-0.14 0.00	-7.35 0.00	-0.05 0.00	16.21 0.00	0.04 0.00	4.50 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	4.19 0.00	0.40 0.00

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

• Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	M _x (t-m)	M _y (t-m)	Q _x (t)	Q _y (t)	T (t-m)
M1	Carga permanente	11.82	4.64	0.25	11.15	0.16	-0.07
	Sobrecarga de uso	0.13	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
M2	Carga permanente	18.19	-0.04	-7.36	-0.04	-16.41	0.13
	Sobrecarga de uso	0.17	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
M3	Carga permanente	11.86	-4.67	0.10	-11.16	0.03	0.05
	Sobrecarga de uso	0.13	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
M4	Carga permanente	18.22	-0.14	7.35	0.05	16.21	0.04
	Sobrecarga de uso	0.17	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

Esfuerzos

SANEAMIENTO BOBES

llas y muros

Fecha: 17-10-11

4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

4.1.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx: Eje vertical.

Ny: Eje horizontal.

Nxy: Eje tangencial.

Mx: Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My: Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx: Cortante transversal vertical.

Qy: Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 430 cm [Nudo inicial: 0.00;-4.30 -> Nudo final: 0.00;0.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							Qy (t/m)
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t-m/m)	Mx (t-m/m)	My (t-m/m)	Mxy (t-m/m)	T (t)	
Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.87	-5.65	-0.71	-0.01	-2.28	-0.29	-0.04	---	---
	Arm. horz. der.	1.04	-2.19	-3.68	0.26	-0.23	-1.32	0.19	---	---
	Arm. vert. izq.	0.71	-2.44	-2.06	0.40	0.84	0.66	-0.08	---	---
	Arm. horz. izq.	0.57	-1.61	-1.94	0.00	0.79	0.72	-0.01	---	---
	Hormigón	4.61	-5.65	-0.71	-0.01	-2.28	-0.29	-0.04	---	---
	Arm. transve.	1.80	-4.12	-1.34	-0.05	---	---	---	---	-0.01

Muro M2: Longitud: 555 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 5.55;0.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							Qy (t/m)
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t-m/m)	Mx (t-m/m)	My (t-m/m)	Mxy (t-m/m)	T (t)	
Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	2.20	-6.29	-0.80	-0.16	-2.72	-0.34	-0.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.95	-2.29	-3.38	-0.16	-0.19	-1.20	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	0.92	-2.29	-1.44	-0.19	1.17	0.73	-0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.54	-2.29	-1.44	-0.19	1.17	0.73	-0.02	---	---
	Hormigón	5.65	-6.29	-0.80	-0.16	-2.72	-0.34	-0.04	---	---
	Arm. transve.	2.07	-4.71	-1.21	0.98	---	---	---	2.90	-0.34

Muro M3: Longitud: 430 cm [Nudo inicial: 5.55;-4.30 -> Nudo final: 5.55;0.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							Qy (t/m)
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t-m/m)	Mx (t-m/m)	My (t-m/m)	Mxy (t-m/m)	Qx (t/m)	
Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.81	-2.05	-1.98	0.12	-1.03	-0.75	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.59	-2.05	-1.98	0.12	-1.03	-0.75	0.04	---	---
	Arm. vert. izq.	1.89	-5.62	-0.71	-0.17	2.32	0.29	0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	1.06	-2.36	-3.97	-0.11	0.19	1.31	-0.11	---	---
	Hormigón	4.86	-5.62	-0.71	-0.17	2.32	0.29	0.04	---	---
	Arm. transve.	1.76	-4.09	-1.34	-0.37	---	---	---	-2.49	-0.07

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

SANEAMIENTO BOBES

Fecha: 17/10/11

Muro M4: Longitud: 555 cm [Nudo inicial: 0.00;-4.30 -> Nudo final: 5.55;-4.30]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t-m/m)	My (t-m/m)	Mxy (t-m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.97	-2.54	-1.24	-0.02	-1.22	-0.59	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.51	-2.89	-1.50	0.54	-1.09	-0.67	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	2.26	-6.34	-0.80	0.01	2.81	0.35	0.07	---	---
	Arm. horz. izq.	1.03	-2.26	-2.80	0.17	0.16	1.39	-0.11	---	---
	Hormigón	5.80	-6.34	-0.80	0.01	2.81	0.35	0.07	---	---
	Arm. transv.	2.16	-4.93	-1.19	-0.04	---	---	---	-3.05	0.03

5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 430 cm [Nudo inicial: 0.00;-4.30 -> Nudo final: 0.00;0.00]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/10 cm	Ø8c/10 cm	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 555 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 5.55;0.00]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/10 cm	Ø8c/10 cm	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 430 cm [Nudo inicial: 5.55;-4.30 -> Nudo final: 5.55;0.00]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/10 cm	Ø8c/10 cm	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 555 cm [Nudo inicial: 0.00;-4.30 -> Nudo final: 5.55;-4.30]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/10 cm	Ø8c/10 cm	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de áreas en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.
- Nota:
Junto a la referencia de cada soporte se indican las coordenadas X e Y del centro de gravedad (m) y en pilares, el ángulo (grados) de giro de los ejes locales respecto a los globales.
Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

SANEAMIENTO BOBES

Fecha: 17/10/11

Planta: Cimentación														
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)					
			N (t)	Hx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Hx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
M1 [0.000; 2.150] (e=30.0 cm)	0.00/3.00	Carga permanente Sobrecarga de uso	11.82 0.13	4.64 0.00	0.25 0.00	11.15 0.00	0.16 0.00	0.07 0.00	11.82 0.13	4.64 0.00	25.16 0.28	11.15 0.00	0.16 0.00	23.90 0.01
M2 [2.775; 0.000] (e=30.0 cm)	0.00/3.00	Carga permanente Sobrecarga de uso	16.19 0.17	0.04 0.00	7.36 0.00	0.04 0.00	16.41 0.00	0.13 0.00	18.19 0.46	50.44 0.00	7.36 0.00	0.04 0.00	16.41 0.00	45.41 0.01
M3 [5.550; 2.150] (e=30.0 cm)	0.00/3.00	Carga permanente Sobrecarga de uso	11.86 0.13	4.67 0.00	0.10 0.00	11.16 0.00	0.03 0.00	0.05 0.00	11.86 0.13	61.16 0.72	25.60 0.28	11.16 0.00	0.03 0.00	23.77 0.00
M4 [2.775; 4.300] (e=30.0 cm)	0.00/3.00	Carga permanente Sobrecarga de uso	18.22 0.17	0.14 0.00	7.35 0.00	0.05 0.00	16.21 0.00	0.04 0.00	18.22 0.17	50.41 0.46	76.99 0.71	0.05 0.00	16.21 0.00	45.26 0.00
Sumatorio		Carga permanente Sobrecarga de uso							60.98 0.59	166.65 1.64	129.11 1.77	0.00 0.00	0.00 0.00	0.02 0.00

ARMADO DE LOSA DE CIMENTACIÓN

Armados de losas

SANEAMIENTO BOBES

Fecha: 17/10/11

Cimentación

Número Plantas Iguales: 1

Malla 1: Losa madiza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1012c/15

Armadura Base Superior: 1012c/15

Cantos: 70

Alineaciones transversales

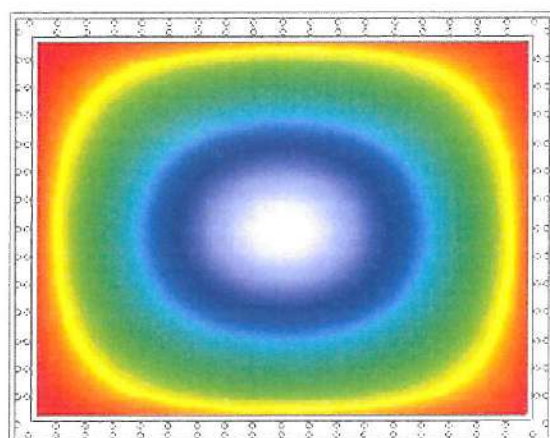
Armadura Base Inferior: 1012c/15

Armadura Base Superior: 1012c/15

Cantos: 70

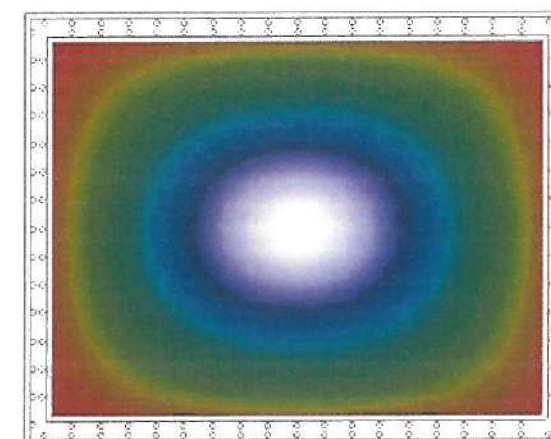
CIMENTACIONES

TENSIÓN MÁXIMA SOBRE EL TERRENO



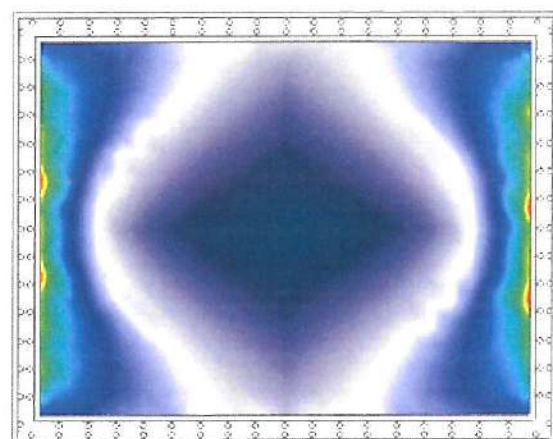
0.36 0.37 0.37 0.37 0.38 0.38 0.38 0.38 0.39 0.39 0.39 [kp/cm²]

DESPLAZAMIENTOS

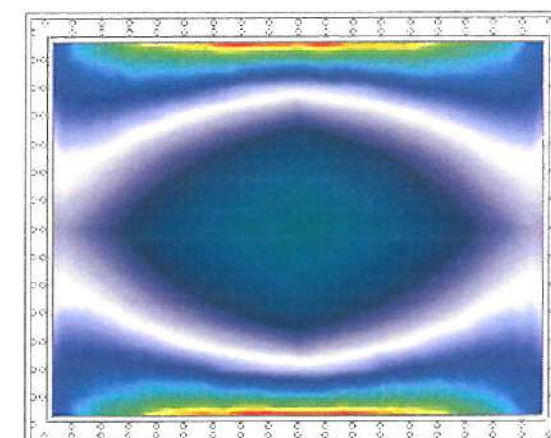


-0.39 -0.39 -0.39 -0.38 -0.38 -0.38 -0.38 -0.37 -0.37 -0.37 -0.36 [mm]

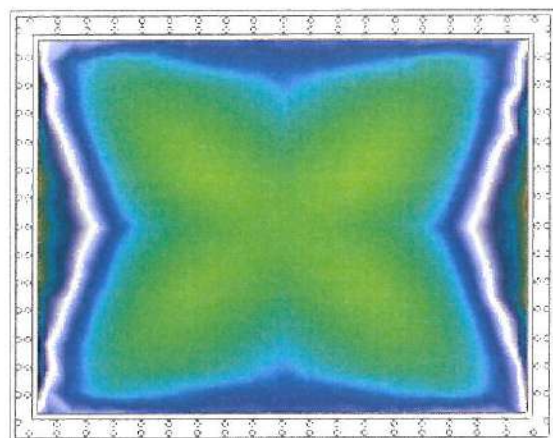
MOMENTO X (CUANTÍA INFERIOR)



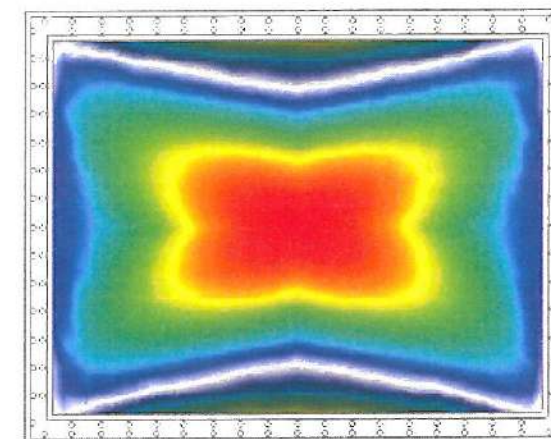
MOMENTO Y (CUANTÍA INFERIOR)



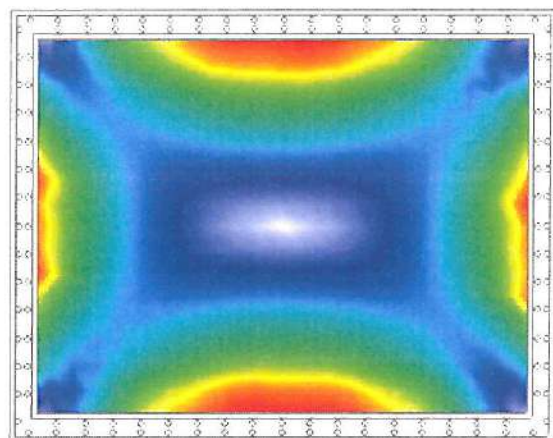
MOMENTO X (CUANTÍA SUPERIOR)



MOMENTO Y (CUANTÍA SUPERIOR)



CORTANTE TOTAL



APENDICE 7. ALIVIADERO CIBELES

ÍNDICE

7.1.- INTRODUCCIÓN.....	2
7.2.- ALIVIADERO LA CIBELES	2
7.2.1.- CRITERIOS DE DISEÑO	2
7.2.2.- SITUACIÓN ACTUAL.....	3
7.2.3.- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE RETENCIÓN NECESARIO	3
7.3.- ESTUDIO DE ACOMETIDAS DE LAS NAVES SITUADAS AGUAS ARRIBA DEL ALIVIADERO.....	4
7.4.- CONCLUSIONES	5
7.5.- APENDICES	5

APÉNDICE 7.5.1. PLANOS ALIVIADERO LA CIBELES FACILITADOS POR CADASA.

APÉNDICE 7.5.2. DATOS DEL ALIVIADERO DE LA CIBELES FACILITADOS POR CADASA.

APÉNDICE 7.5.3. PLANOS.

7.1.- INTRODUCCIÓN

En este apéndice se realiza el estudio de la situación actual del aliviadero de La Cibeles, al objeto de proponer la modificación del mismo para adaptarlo a los condicionantes impuestos por la red de saneamiento existente en la zona, dado que actualmente el funcionamiento de dicho aliviadero es inadecuado, puesto que la cota del labio de alivio del mismo es superior a la cota de alguna de las acometidas situadas en las inmediaciones del mismo.

Esto ha provocado la existencia de una situación irregular, en la que se han dispuesto dos tubos de alivio en el pozo previo al aliviadero que desaguan directamente al río Nora, sin que las aguas de escorrentía pasen a través del aliviadero y sean retenidas en el mismo, por lo que actualmente el aliviadero no cumple la función para la que fue diseñado.

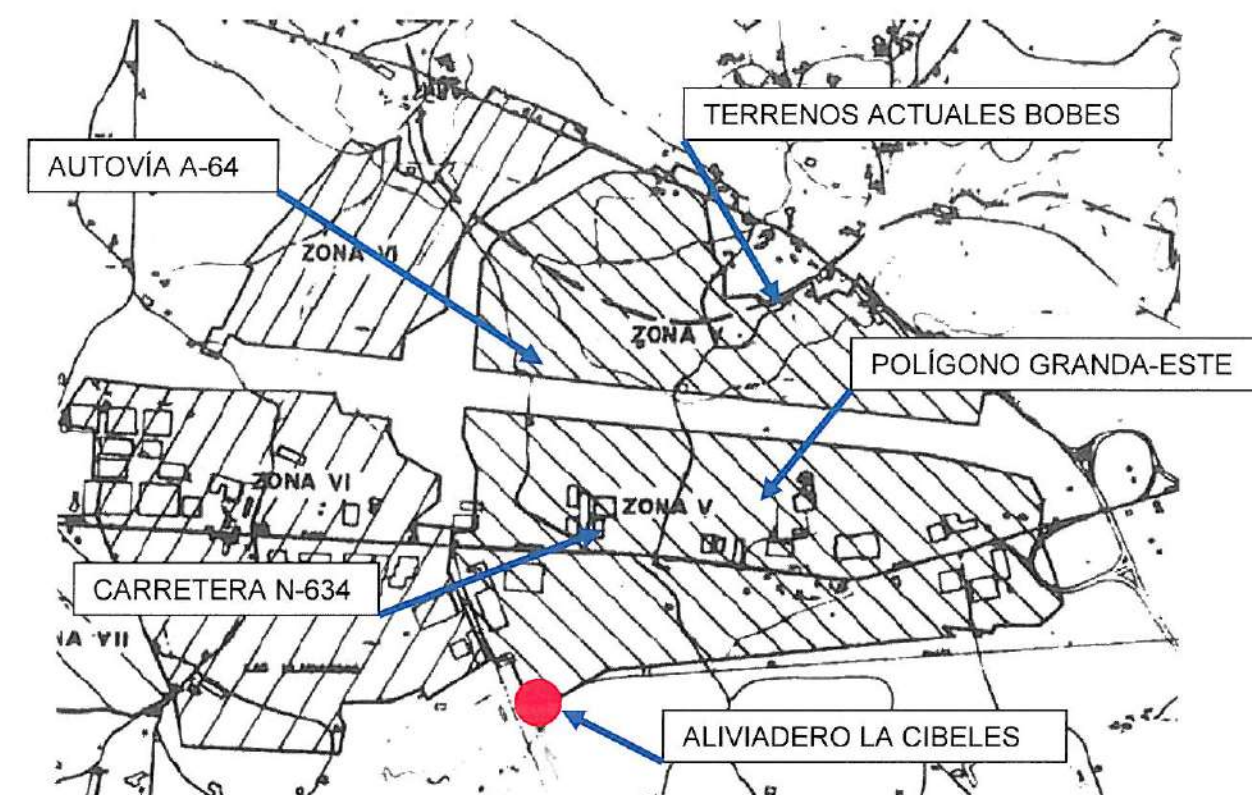
7.2.- ALIVIADERO LA CIBELES

7.2.1.- CRITERIOS DE DISEÑO

Para la redacción de este estudio se han mantenido contactos con CADASA, al objeto de recabar información sobre los criterios de diseño adoptados para el proyecto del aliviadero de La Cibeles. La construcción de dicho aliviadero se incluía dentro del "Proyecto del colector interceptor del río Nora, tramo Las Llamargas-Espíritu Santo, T.M. de Siero, Oviedo (Asturias)", y su posterior Proyecto Modificado Nº 1.

El aliviadero de La Cibeles se sitúa en el límite suroeste del Polígono Industrial Granda Este, ubicado al sur de la autovía A-64 Oviedo-Santander, en el Término Municipal de Siero. Teniendo en cuenta la zonificación realizada en el Proyecto antes mencionado, se preveía que dicho aliviadero recogiese las aguas de la denominada Zona V, que incluye el Polígono Industrial de Granda-Este y parte de los terrenos destinados al Polígono Industrial de Bobes, actualmente en

construcción, y que se ubica al norte de la autovía A-64 Oviedo-Santander, tal como puede apreciarse en la siguiente imagen:



Las características finales del aliviadero de La Cibeles según el proyecto modificado son las siguientes (datos facilitados por CADASA):

CARACTERÍSTICAS ALIVIADERO DE LA CIBELES SEGÚN PROYECTO MODIFICADO	
ÁREA TOTAL	68,32 Ha
ÁREA IMPERMEABLE	47,83 Ha
HABITANTES	6.419
MÁXIMO CAUDAL EN TIEMPO SECO	91,48 l/s
MÁXIMO CAUDAL AFLUENCIA	6.419 l/s

CARACTERÍSTICAS ALIVIADERO DE LA CIBELES SEGÚN PROYECTO MODIFICADO	
MÁXIMO DESBORDAMIENTO	6.251 l/s
DESAGÜE DEL REGULADOR	164,4 l/s
VOLUMEN DEL TANQUE	483,00 m ³

7.2.2.- SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad, las aguas procedentes del Polígono Industrial de Granda Este se incorporan al colector interceptor del río Nora a través de dos aliviaderos:

- La Cibeles
- Las Llamargas

Como ya se ha comentado anteriormente, el aliviadero de La Cibeles se sitúa en el límite suroeste de dicho polígono, mientras que el aliviadero de Las Llamargas se ubica en la zona sureste del mismo, junto a las naves de la empresa Traiglefer S.L., y recoge las aguas de la zona este del polígono.

En el *Proyecto de Urbanización del Plan Parcial "Bobes Industrial" (Siero)* se preveía la realización de tres conexiones exteriores para la red de saneamiento del nuevo Polígono Industrial. La denominada red C, que evacuaba las aguas pluviales y fecales de la zona este del polígono, estaba previsto conectarla al aliviadero de La Cibeles. Sin embargo, una vez iniciadas las obras de construcción se ha optado por modificar la red de saneamiento inicialmente prevista, desaguando la totalidad de las aguas pluviales hacia el denominado punto de conexión A, ubicado al norte de la carretera AS-17, junto al núcleo de Bobes, y donde se proyecta la construcción de una nueva balsa de tratamiento de las aguas pluviales. Por tanto, sólo se conectarán al aliviadero de La Cibeles las aguas residuales de la zona C, cuyo caudal punta es de 5,46 l/s. La incorporación de este pequeño caudal no supone mayor problema, ya que en el diseño inicial del aliviadero ya se contaba con la incorporación de aguas procedentes del futuro Polígono de Bobes.

De todo lo anterior se deduce que los criterios empleados para el diseño del aliviadero de La Cibeles han quedado obsoletos, y no se corresponden con la situación real existente en la actualidad.

7.2.3.- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE RETENCIÓN NECESARIO

Para la caracterización del aliviadero de La Cibeles se ha contado con los planos de construcción del Proyecto Modificado Nº 1, y se ha realizado un levantamiento taquimétrico de las cotas del mismo: labio de la cámara de retención, labio de alivio, solera, canal de entrada, etc., obteniendo los siguientes datos:

- Longitud cámara de retención: 20,50 m
- Anchura cámara de retención: 10,00 m
- Longitud canal de entrada: 12,80 m
- Anchura canal de entrada: 2,50 m
- Cota labio de alivio: 178,40 m
- Cota labio cámara de retención: 177,93 m
- Cota solera cámara de retención: 176,26 m
- Cota media solera canal de entrada: 175,83 m

Con estos datos puede obtenerse el volumen de retención total del que dispone actualmente el aliviadero de La Cibeles, y que es de 520,94 m³:

VOLUMEN DE RETENCIÓN ACTUAL				
Elemento	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Volumen (m ³)
Cámara retención	20.5	10	2.14	438.7
Canal de entrada	12.8	2.5	2.57	82.24
Total				520.94

El área que realmente es drenada hacia el aliviadero de La Cibeles es la correspondiente al Polígono Industrial de Granda Este, menos la zona que se recoge en el aliviadero de Las Llamargas:

- Superficie Polígono Industrial Granda Este: 67,18 Ha bruta
- Superficie drenada aliviadero Las Llamargas: 12,15 Ha bruta

Por tanto, la superficie que realmente es drenada hacia el aliviadero de La Cibeles es:

$$67,18 \text{ Ha} - 12,15 \text{ Ha} = \mathbf{55,03 \text{ Ha bruta}}$$

En el documento *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BÁSICAS PARA PROYECTOS DE CONDUCCIONES GENERALES DESANEAMIENTO*, editado por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, se describen los parámetros básicos para el diseño de aliviaderos. En lo concerniente al cálculo de los volúmenes de retención se aconseja la utilización de los siguientes parámetros:

- 4 m³/Ha neta en zonas de población densa.
- 9 m³/Ha neta en zonas de población dispersa.

En el presente documento **se adopta el parámetro de 9 m³/Ha neta**.

Para el cálculo de la superficie neta se emplea un coeficiente de 0,70, igual al utilizado en el Proyecto Modificado Nº 1 mencionado en el apartado 2.1. Por tanto, la superficie neta con vertido hacia el aliviadero de La Cibeles es:

$$55,03 \text{ Ha bruta} \times 0,70 = \mathbf{38,52 \text{ Ha neta}}$$

Finalmente se obtiene el volumen de retención necesario para el aliviadero de La Cibeles según la situación real existente:

$$38,52 \text{ Ha neta} \times 9 \text{ m}^3/\text{Ha neta} = \mathbf{346,68 \text{ m}^3}$$

Como se observa, el volumen de retención necesario es muy inferior al disponible, 346,68 m³ frente a 520,94 m³, lo que permite bajar la cota tanto del labio de alivio como del labio de la cámara de retención. En concreto, disminuyendo dichas cotas 0,73 m se obtiene el volumen de retención deseado:

VOLUMEN DE RETENCIÓN ESTIMADO				
Elemento	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Volumen (m ³)
Cámara retención	20.5	10	1.41	289.05
Canal de entrada	12.8	2.5	1.84	58.88
Total				347.93

7.3.- ESTUDIO DE ACOMETIDAS DE LAS NAVES SITUADAS AGUAS ARRIBA DEL ALIVIADERO

Como ya se comentó en la introducción, en la actualidad el funcionamiento del aliviadero es inadecuado, puesto que la cota del labio de alivio del mismo es superior a la cota de alguna de las acometidas situadas en las inmediaciones del mismo. En el presente apartado se analiza el funcionamiento de la red con la nueva cota de alivio propuesta, estudiando las pérdidas de carga que se producen y el nivel máximo alcanzado por la línea de agua.

Se ha modelizado el colector que recoge las aguas de las naves situadas en las inmediaciones del aliviadero en una hoja de cálculo, obteniendo las pérdidas de carga producidas en cada uno de los tramos, tanto las continuas producidas en la conducción, como las localizadas en cada uno de los pozos. Los caudales empleados para el cálculo son los correspondientes a una pendiente media del 0,50%, considerando un porcentaje de llenado de la sección del 80%. Los cálculos realizados se presentan en la siguiente tabla, en la que puede observarse que con la cota del labio de alivio en 177,67, se consigue que el nivel alcanzado por la lámina no supere las cotas de las distintas acometidas.

A continuación se presenta dicha hoja de cálculo, en la que se puede comprobar que en todos los casos la cota alcanzada por la línea de agua es inferior a la de las acometidas existentes.

ESTUDIO COTAS DE ACOMETIDAS					
ACOMETIDA ZAA-1					
TRAMO A CUANTIFICAR	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO (mm)	COTA LABIO DE ALIVIO		177.67
			DISTANCIA (m)	PÉRDIDA (mca)	COTA
Aliviadero - P1.1	855.00	800	8.00	0.171	177.841
P1.1 - P1.2	397.00	600	32.55	0.196	178.037
P1.2 - AC1	20.00	200	13.20	0.052	178.089
Cota acometida 178.370					
ACOMETIDA ZAA-2					
TRAMO A CUANTIFICAR	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO (mm)	COTA LABIO DE ALIVIO		177.67
			DISTANCIA (m)	PÉRDIDA (mca)	COTA
Aliviadero - P1.1	855.00	800	8.00	0.171	177.841
P1.1 - P1.2	397.00	600	32.55	0.196	178.037
P1.2 - AC2	20.00	200	23.28	0.076	178.113
Cota acometida 178.640					
ACOMETIDA ZAA-3					
TRAMO A CUANTIFICAR	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO (mm)	COTA LABIO DE ALIVIO		177.67
			DISTANCIA (m)	PÉRDIDA (mca)	COTA
Aliviadero - P1.1	855.00	800	8.00	0.171	177.841
P1.1 - P1.2	397.00	600	32.55	0.196	178.037
P1.2 - P1.3	119.00	400	38.17	0.128	178.165
P1.3 - AC3	20.00	200	4.55	0.031	178.197
Cota acometida 178.680					
ACOMETIDA ZAA-4					
TRAMO A CUANTIFICAR	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO (mm)	COTA LABIO DE ALIVIO		177.67
			DISTANCIA (m)	PÉRDIDA (mca)	COTA
Aliviadero - P1.1	855.00	800	8.00	0.171	177.841
P1.1 - P1.2	397.00	600	32.55	0.196	178.037
P1.2 - P1.3	119.00	400	38.17	0.128	178.165
P1.3 - AC4	20.00	200	9.52	0.043	178.209
Cota acometida 178.700					
ACOMETIDA ZAA-5					
TRAMO A CUANTIFICAR	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO (mm)	COTA LABIO DE ALIVIO		177.67
			DISTANCIA (m)	PÉRDIDA (mca)	COTA
Aliviadero - P1.1	855.00	800	8.00	0.171	177.841
P1.1 - P1.2	397.00	600	32.55	0.196	178.037
P1.2 - P1.3	119.00	400	38.17	0.128	178.165
P1.3 - P1.4	103.00	400	38.86	0.098	178.263
P1.4 - AC5	20.00	200	18.27	0.064	178.327
Cota acometida 178.760					
ACOMETIDA ZAA-7					
TRAMO A CUANTIFICAR	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO (mm)	COTA LABIO DE ALIVIO		177.67
			DISTANCIA (m)	PÉRDIDA (mca)	COTA
Aliviadero - P1.1	855.00	800	8.00	0.171	177.841
P1.1 - P1.2	397.00	600	32.55	0.196	178.037
P1.2 - P1.3	119.00	400	38.17	0.128	178.165
P1.3 - P1.4	103.00	400	38.86	0.098	178.263
P1.4 - AC7	20.00	200	5.83	0.035	178.297
Cota acometida 179.070					
ACOMETIDA ZAA-8					
TRAMO A CUANTIFICAR	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO (mm)	COTA LABIO DE ALIVIO		177.67
			DISTANCIA (m)	PÉRDIDA (mca)	COTA
Aliviadero - P1.1	855.00	800	8.00	0.171	177.841
P1.1 - P1.2	397.00	600	32.55	0.196	178.037
P1.2 - P1.3	119.00	400	38.17	0.128	178.165
P1.3 - P1.4	103.00	400	38.86	0.098	178.263
P1.4 - P1.5	87.00	400	22.88	0.051	178.314
P1.5 - P1.6	71.00	300	15.00	0.103	178.418
Cota acometida 178.450					

7.4.- CONCLUSIONES

Se propone la modificación del aliviadero existente, disminuyendo las cotas de los labios de alivio y de la cámara de retención 0,73 m, con lo que las nuevas cotas serían las siguientes:

- Cota propuesta labio de alivio: **177,67 m**
- Cota propuesta labio cámara de retención: **177,20 m**

Con las nuevas cotas propuestas se consigue un **volumen de retención total de 347,93 m³**, suficiente para la cuenca que realmente vierte hacia el aliviadero.

La cota propuesta para el labio de alivio (**177,67 m**) garantiza que en todos los casos la cota alcanzada por la línea de agua es inferior a la de las acometidas existentes en las inmediaciones del aliviadero.

7.5.- APENDICES

A continuación se adjuntan lo siguientes apéndices en los que se ha basado el presente Estudio:

APÉNDICE 7.5.1. PLANOS ALIVIADERO LA CIBELES FACILITADOS POR CADASA.

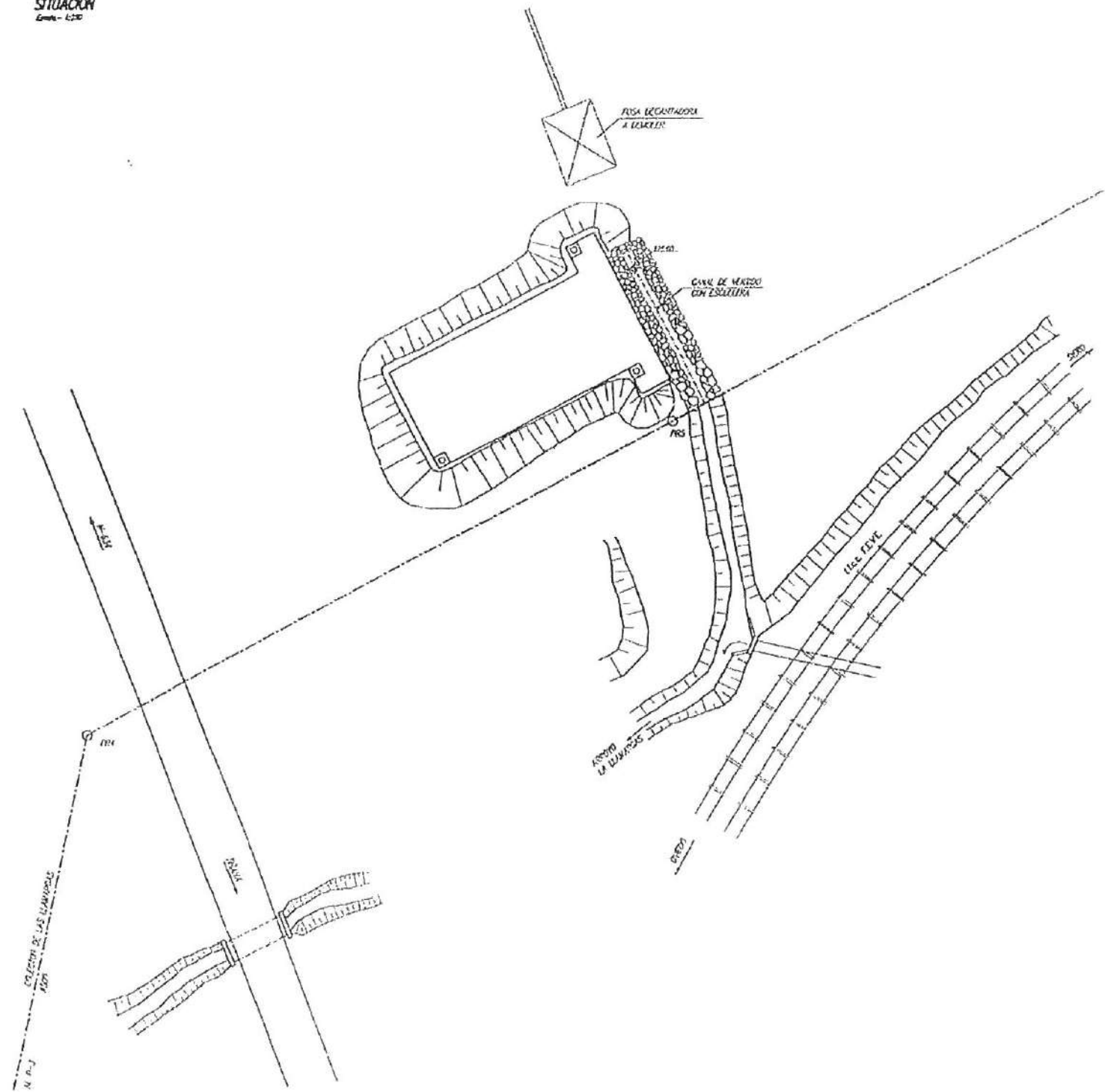
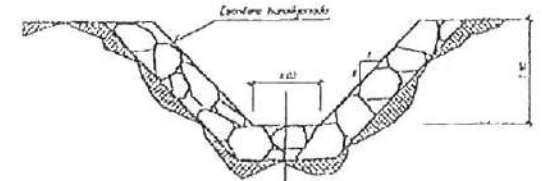
APÉNDICE 7.5.2. DATOS DEL ALIVIADERO DE LA CIBELES FACILITADOS POR CADASA.

APÉNDICE 7.5.3. PLANOS.

**APÉNDICE 7.5.1. PLANOS ALIVIADERO LA CIBELES
FACILITADOS POR CADASA**

SITUACION
Escala: 1:250

SECCION TIPO ESCOLLERA
Cota: +0.50



Ministerio de Obras Públicas, Transportes
y Medio Ambiente
Dirección General de Calidad de las Aguas

Confederación Hidrográfica del Norte
Dirección Técnica

SANEAMIENTO
DE LA ZONA CENTRAL
DE ASTURIAS

MODIFICADO N°1 DEL PROYECTO DEL
COLECTOR INTERCEPTOR GENERAL DEL RIO NORA
TRAMO: "LAS LLAMARCAS-ESPIRITU SANTO"

PROYECTO DEL INGENIERO D. JUAN
MARTIN LAMARCA POZ
FELIX GARCIA BORA

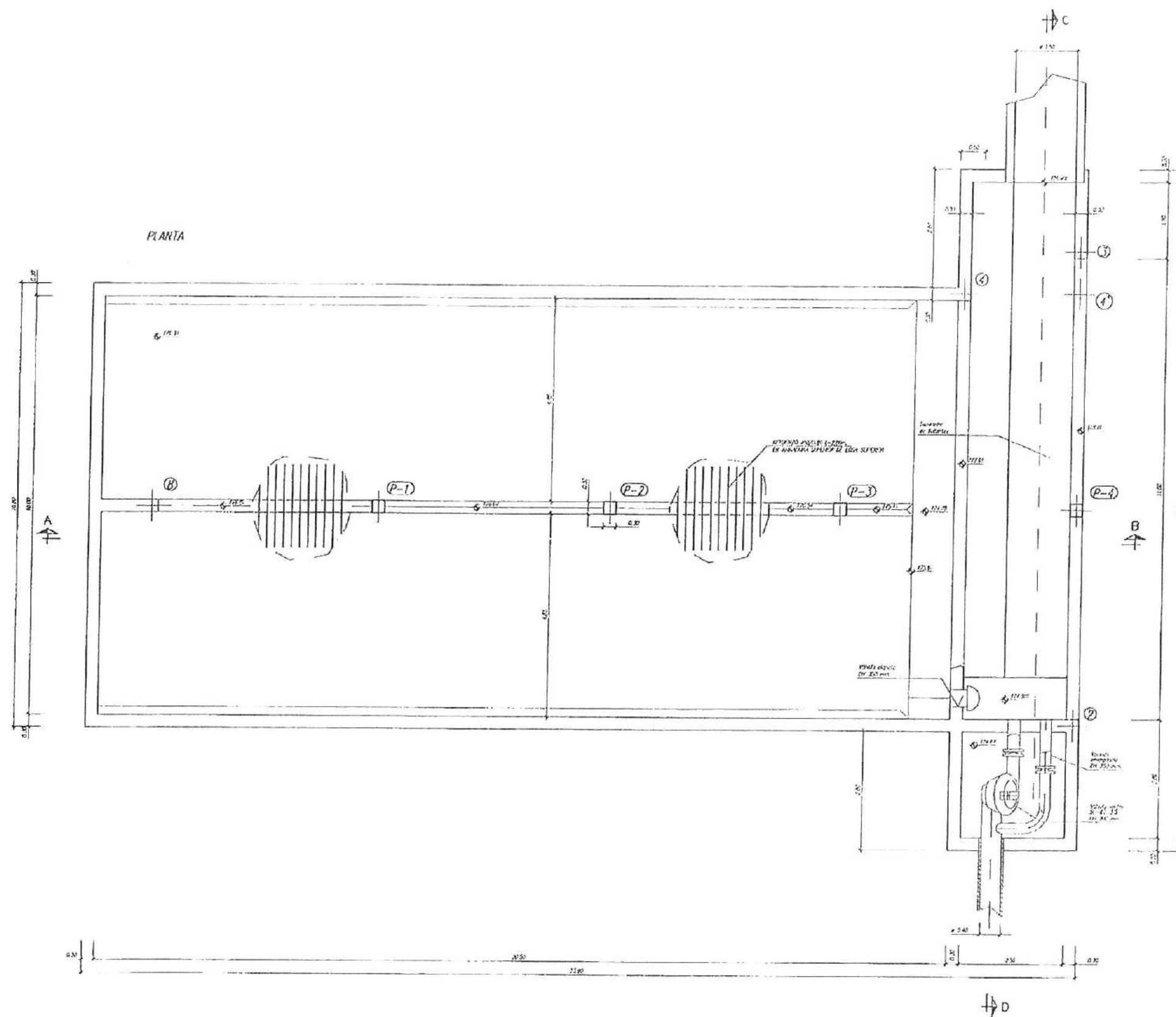
PROYECTO DEL INGENIERO D. JUAN
MARTIN LAMARCA POZ
FELIX GARCIA BORA

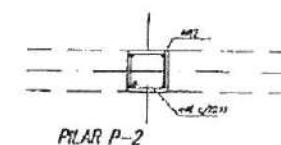
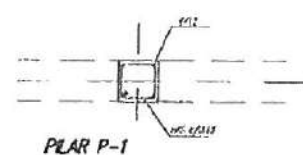
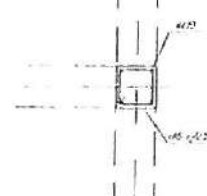
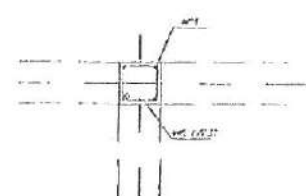
PROYECTO DEL INGENIERO D. JUAN
MARTIN LAMARCA POZ
FELIX GARCIA BORA

PROYECTO DEL INGENIERO D. JUAN
MARTIN LAMARCA POZ
FELIX GARCIA BORA

ALVIADERO "CIBELES"
SITUACION

FECHA: 1956
FOLIO: 5.03



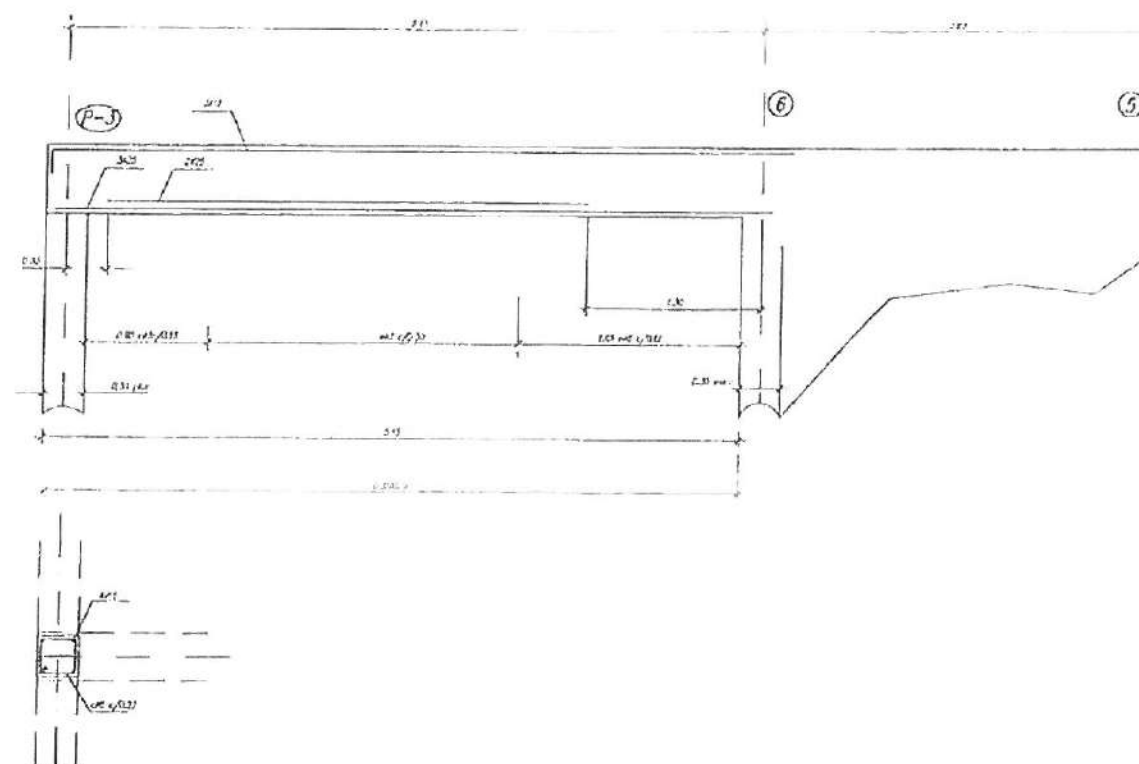
[illegible][illegible]

PEAR P-3

PILAR P-4

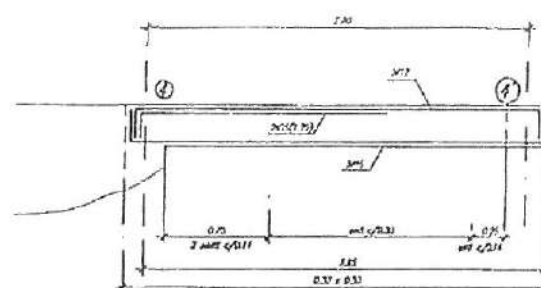
ELEMENTOS	LOCALIZACION	TIPO	CONTROL	EVALUACION: PUNTAJES		
				C	S	T
IDENTIFICACION	ENC. EN ENC.	A-250	IMAGEN	15		
ACERO	ENC. EN ENC.	A-250	IMAGEN		15	
EVALUACION	ENC. EN ENC.	A-250	IMAGEN			

PORTICO P.3-6-5

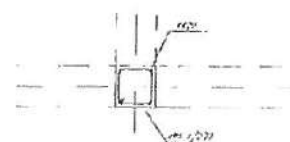
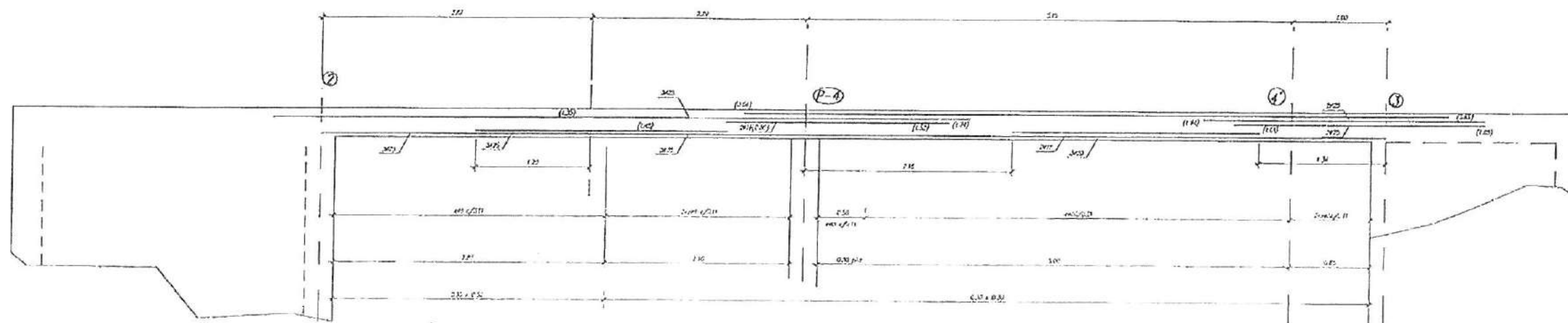


PILAR P-3

PORTICO 4-4'



PORTICO 2-P.4-4'-3



PILAR P-4

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EH-91

ELEMENTOS	LOCALIZACION	TIPO	CONTROL	ESTADO DE CONSERVACION		
				E	S	I
FORNADON	DE LA ZONA	P-3/2	NO SE	15		
ACERO	DE LA ZONA	AP-3/1	NO SE		15	
ELECCION	DE LA ZONA		NO SE			15



Ministerio de Obras Públicas, Transportes
y Medio Ambiente
Dirección General de Calidad de las Aguas

Confederación Hidrográfica del Norte
Dirección Técnica

SANEAMIENTO
DE LA ZONA CENTRAL
DE ASTURIAS

PROYECTO
MODIFICADO N°1 DEL PROYECTO DEL
COLECTOR INTERCEPTOR GENERAL DEL RIO NORA
TRAMO: "LAS LLAMARGAS-ESPIRITU SANTO"

PROYECTO
MANUEL LLANOS TOLE

PROYECTO
MANUEL LLANOS TOLE

PROYECTO
MANUEL LLANOS TOLE

PROYECTO
MANUEL LLANOS TOLE

PROYECTO
MANUEL LLANOS TOLE

PROYECTO
MANUEL LLANOS TOLE

PROYECTO
MANUEL LLANOS TOLE

PROYECTO
MANUEL LLANOS TOLE

PROYECTO
MANUEL LLANOS TOLE

APÉNDICE 7.5.2. DATOS DEL ALIVIADERO DE LA CIBELES FACILITADOS POR CADASA

ZONA V - LAS LLAMARGAS

Esta zona industrial se haya ubicada a ambos márgenes de la CN-634 Oviedo-Santander, ocupando en la actualidad una superficie de 33,44 Has. El número de industrias que en la actualidad están implantadas en la zona es de treinta y una, con 882 empleados en ellas. De ellas se tienen datos de consumo de cinco industrias, que son: Chocolates La Cibeles, Aguas Fuensanta, Cartonajes Vir, Talleres Paredes y Jamones El Rico.

Las industrias implantadas en esta zona son:

- Chocolates La Cibeles (67 empleados). Caudal 16 m3/día.
- Aguas Fuensanta (60 empleados). Caudal 144 m3/día.
- Cartonajes Vir (69 empleados). Caudal 10 m3/día.
- Talleres Paredes (40 empleados). Caudal 2,8 m3/día.
- Jamones El Rico (5 empleados). Caudal 2,4 m3/día.
- Construcciones Mecánicas Fernández (3 empleados).
- Astumaña (5 empleados).
- El Rastrillo del Hogar, S.A. (5 empleados).
- Makropiel, S.A. (200 empleados).
- El Arbol, S.A. (200 empleados).
- Campofrío (19 empleados).
- Fontaneda (5 empleados).
- La Central (10 empleados).
- Rior (10 empleados).
- Talleres Calzón (18 empleados).
- Confipan (42 empleados).

- Grúas El Roxu (18 empleados).
- Imprenta Eujoa (12 empleados).
- Domec (4 empleados).
- Cadad (31 empleados).
- Talleres Dapel (4 empleados).
- Victor Fernández (3 empleados).
- El Xelan (15 empleados).
- Miko (10 empleados).
- Lastra, S.L. (5 empleados).
- Rifer, S.L. (4 empleados).
- Carrocerías Rodríguez Valdés (5 empleados).
- Talleres Cueva (2 empleados).
- Electricold (5 empleados).
- Carvajal Fdez. S. Lagar Choro (6 empleados).

El consumo total de la zona V es de 17,212 l/seg., que da una media de 562 litros por empleo y día.

ZONA V - "LAS LLAMARGAS"

$\text{Caudal industrial futuro (QI)} = 94,112 \frac{\text{l}}{\text{s}}$
 $\text{Superficie actual} = 33,44 \text{ Has.}$
 $\text{Superficie futura} = 110,34 \text{ Has.}$

ZONA VI - "GRANDA-CAMPA"

$\text{Caudal industrial futuro (QI)} = 69,926 \frac{\text{l}}{\text{s}}$
 $\text{Superficie actual} = 22,44 \text{ Has.}$
 $\text{Superficie futura} = 77,83 \text{ Has.}$

ZONA VII - "GRANDA-BORONADAS"

$\text{Caudal industrial futuro (QI)} = 23,826 \frac{\text{l}}{\text{s}}$
 $\text{Superficie actual} = 0,562 \text{ Has.}$
 $\text{Superficie futura} = 21,662 \text{ Has.}$

ZONA VIII - "LAS PEÑAS"

$\text{Caudal industrial futuro (QI)} = 15,025 \frac{\text{l}}{\text{s}}$
 $\text{Superficie actual} = 0,846 \text{ Has.}$
 $\text{Superficie futura} = 12,746 \text{ Has.}$

ALIVIADERO LA CIBELES

El Aliviadero La Cibeles recoge una superficie de 39,04 Ha.

El tiempo de concentración será:

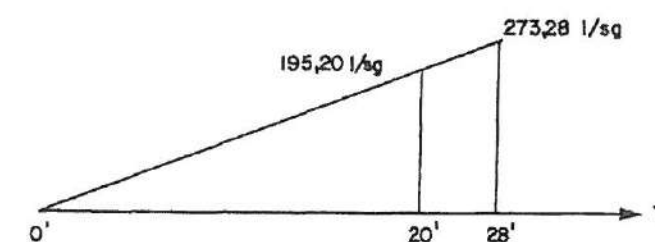
$$t_c = 0,3 \times \left(\frac{0,640}{0,0156} \right)^{0,75} = 0,47 \text{ h} = 28'$$

$$i = \frac{190 - 180}{640} = 0,0156$$

En la lluvia de 10 l/sxHa durante 20 minutos, el caudal recogido será de:

$$QP = 0,7 \times 10 \times 39,04 = 273,28 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

La entrada de agua de lluvia al aliviadero será:



LA CIBELES

Qps= 69,93 l/s Hp= 1,00 m. 2,75 x 5
 Qn = 63,38 l/s

Diseño de la cámara de carga:

El Aliviadero La Cibeles recoge una superficie de 39,04 Ha, si bien parte de las aguas pluviales de esta cuenca van al arroyo Las Llamargas. En un futuro se prevee que de estas 39,04 Ha., el aliviadero recoja 17,23 Ha.

$$QP = 17,23 \times 0,9 \times 200,35 = 3.107 \text{ l/s}$$

$$\begin{aligned} h \\ Q = 90,54 \text{ l/s} \\ p \end{aligned}$$

$$Q_{max} = 3.197 \text{ l/s}$$

$$Dd = 58,2 \times 3.197^{2/5} = 1.468,3 \text{ mm.}$$

$$L = 4,2 \times 1.468,3 + 0,5 \times 1.500 = 6,917 \text{ mm.}$$

Profundidad mínima: $0,9 \times 1.468,3 = 1.321,5 \text{ mm.}$

Colocaremos el labio del vertedero a:

$$Da + 0,20 = 1,5 + 0,20 = 1,70 > 1,32 \text{ mts.}$$

Con una longitud de labio de 5 mts., tenemos una altura sobre el labio del vertedero de:

$$3.107 - 188,22 = 1,7 \times 5 \times h^{3/2} ; \quad h_v = 49 \text{ cms.}$$

Si al aliviadero le llega el caudal medio de 69,93 l/s cuando se produce la precipitación, el aumento de caudales en función del tiempo será:

para $t = 0$ entra el caudal medio y sale el mismo.

Para $t = 1$ entre $69,93 + 195,2/20' \times 1' = 79,69$ y salen 79,69. Así sucesivamente obtenemos la tabla:

T	Qe	Qs	d0	Vp	Vac	h
0	69.93	69.93	0	0	0	0.00
1	79.69	79.69	0.00	0.00	0.00	0.00
2	89.45	89.45	0.00	0.00	0.00	0.00
3	99.21	99.21	0.00	0.00	0.00	0.00
4	108.97	108.97	0.00	0.00	0.00	0.00
5	118.73	118.73	0.00	0.00	0.00	0.00
6	128.49	128.49	0.00	0.00	0.00	0.00
7	138.25	138.25	0.00	0.00	0.00	0.00
8	148.01	148.01	0.00	0.00	0.00	0.00
9	157.77	157.77	0.00	0.00	0.00	0.00
10	167.53	167.53	0.00	0.00	0.00	0.00
11	177.29	177.29	0.00	0.00	0.00	0.00
12	187.05	187.05	0.00	0.00	0.00	0.00
13	196.81	188.22	8.59	515.40	515.40	0.04
14	206.57	188.22	18.35	1101.00	1616.40	0.12
15	216.33	188.22	28.11	1686.60	3303.00	0.24
16	226.09	188.22	37.87	2272.20	5575.20	0.41
17	235.85	188.22	47.63	2857.80	8433.00	0.61
18	245.61	188.22	57.39	3443.40	11876.40	0.86
19	255.37	188.22	67.15	4029.00	15905.40	1.16
20	265.13	188.22	76.91	4614.60	20520.00	1.49

NPC SISTEMAS, S.A

PROPUESTA TECNICA

Nombre del proyecto: La Cibeles
Número del proyecto: 90-4570

En los esquemas adjuntos se indica la definición de los símbolos y contextos del sistema de regulación de caudal mediante la válvula Hidrovex. Todos los parámetros hidráulicos obtenidos de la curva característica de caudal han sido procesados mediante el programa de computadora "BEMEYS.BAS" Versión 1.89 (c) DFF 1/85.

NPC Sistemas, S.A. es propietaria, tanto del procedimiento de medición como de los valores y datos técnicos que figuran en la presente oferta. La entrega de cualquier dato técnico a terceros necesitará el consentimiento expreso de NPC Sistemas, S.A. La válvula Hidrovex está protegida mediante patente, tanto en España como en el extranjero.

1. DATOS DE MEDICION

Nivel aliviadero	h1 =	178.70	m
Máximo nivel agua	h2 =	179.100	m
Nivel tanque retención	h3 =	178.200	m
Nivel canal t. retención	h4 =	177.900	m
Nivel inf. tubo acometida	hb =	177.700	m
Nivel inf. tubo salida	h6 =	177.520	m
Caudal máximo	Qmx =	188.20	l/s
Caudal tiempo seco	Qt =	69.90	l/s
Pendiente conducto entrada	izu =	10.00	o/oo
Diámetro conducto entrada	dzu =	1500.00	mm
Pendiente conducto salida	lab =	10.00	o/oo
Diámetro conducto salida	dab =	500.00	mm
Volumen tanque retención	V =	0.00	m3
tipo de instalación	=	Aliviadero	

2. DETERMINACION DEL DIAMETRO NOMINAL DE LA VALVULA Y DEL TIPO DE VALVULA

tipo de válvula	=	Superwirbelventil	
		SU45-2	
Diámetro nominal	DN =	350	mm
Area de estrangulación	K =	35.91	10(-5)m2
Area min. de estrangulación	K1 =	27.99	10(-5)m2
Máxima altura	hmax=h2-hb =	1.400	m
Máxima altura admitida	hmaxzul =	10.000	m
Sentido de giro	=	??	

Nombre del Proyecto: La Cibeles
Número del Proyecto: 90-4570

3. REGIMEN AGUAS ARRIBA PARA CAUDAL EN TIEMPO SECO

Según la curva característica del caudal adjunta, para un caudal en tiempo seco de 69,90 l/s resulta:

Calado agua entrada hrt = 0.20 m
Altura existente hrvorh=h3-h5 = 0.50 m

4. MARGEN DE DESCARGA DEL ALIVIADERO

Margen de descarga T = (Qmax/Qb) = 1.000

5. REGIMEN AGUAS ABAJO PARA CAUDAL MAXIMO

Caudal máximo	Qmax =	188.20	l/s
Rugosidad	Kb =	1.00	mm
Altura de llenado (1)	hab =	0.24	m
Altura necesaria	haber+=1,25xhab =	0.30	m
Suelo cámara regulación	h7=haber++h6 =	177.82	m

6. VELOCIDADES DE FLUIDO PARA CAUDAL EN TIEMPO SECO

Vel. cond. entrada	Vzu =	1.31	m/s
Vel. min. cond. entrada (2)	Vzumin =	1.82	m/s
Vel. cond. salida	Vab =	1.55	m/s
Vel. min. cond. salida	Vabmin =	0.80	m/s

(2) Según MACKS.E.: tesis doctoral, 1.982.
Sobre el transporte de sustancias sólidas, de concentraciones bajas en tuberías parcialmente llenas.

7. TIEMPO DE VACIADO DEL TANQUE DE RECEPCION

Caudal de transición	Qm =	168.23	l/s
tiempo de vaciado ...	tleen=V/(Qm-Qt)x3.6 =	0.0	h

8. OBSERVACIONES

Nombre del proyecto: La Cibeles
Número del proyecto: 90-4570

9. CURVA DE CAUDALES

Datos de cálculo empleados para la determinación de la curva de salidas:

Longitud de la tubería de acceso a la válvula: 0.65 m
Coeficiente de paso tubería de acceso: 0.804
Coeficiente de pérdida de entrada: 0.50
Coeficiente de pérdida de curvatura: 0.00
MU (d10) : 0.3264

10. PRECISION

El sistema de medición incluye las pérdidas de entrada a la válvula. La resistencia de fluido varía con la presión de entrada y el valor utilizado para el cálculo del rendimiento ha sido interpolado entre los valores medio extremos.

Las válvulas salen de fábrica totalmente calibradas. NPU Sistemas, S.A., garantiza un 5% de precisión para todo tipo de válvulas, siempre que el montaje se haya realizado de acuerdo con nuestras instrucciones.

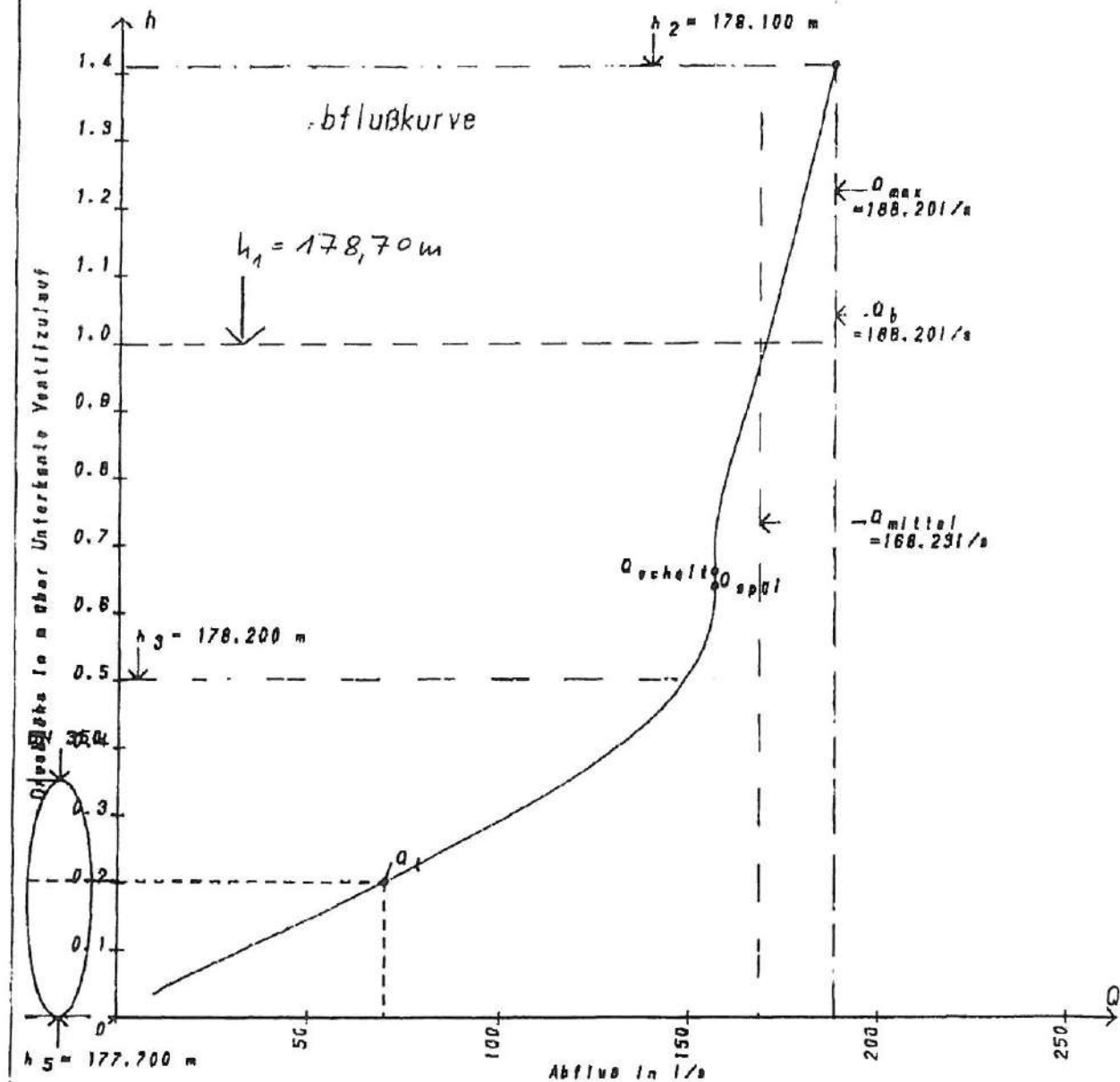
Los resultados de esta medición no son aplicables a otros tipos de aparatos distintos de la válvula HIDROVEX.

38^{IV}



UFT
Umwelt- und Fluid-Technik
Dr. H. Brombach GmbH

Steinstraße 7
D-6950 Bad Mergentheim
Telefon (07931) 51061
Telefax (07931) 6084



101 UFT 8/84

Projektname: La Cibeles
Projektnummer: 90-4570

Superwirbelventil, Typ SU45-2, DN 350
Bemessungsdaten: $Q_b = 188.20 \text{ l/s}$ und $h_b = 1.400 \text{ m}$

Ausgabe am 06.06.90 um 12:07 Uhr. Bearbeiter: Kleinschrot

Hydraulische Bemessung für Drosselgeräte.
Blatt 4.

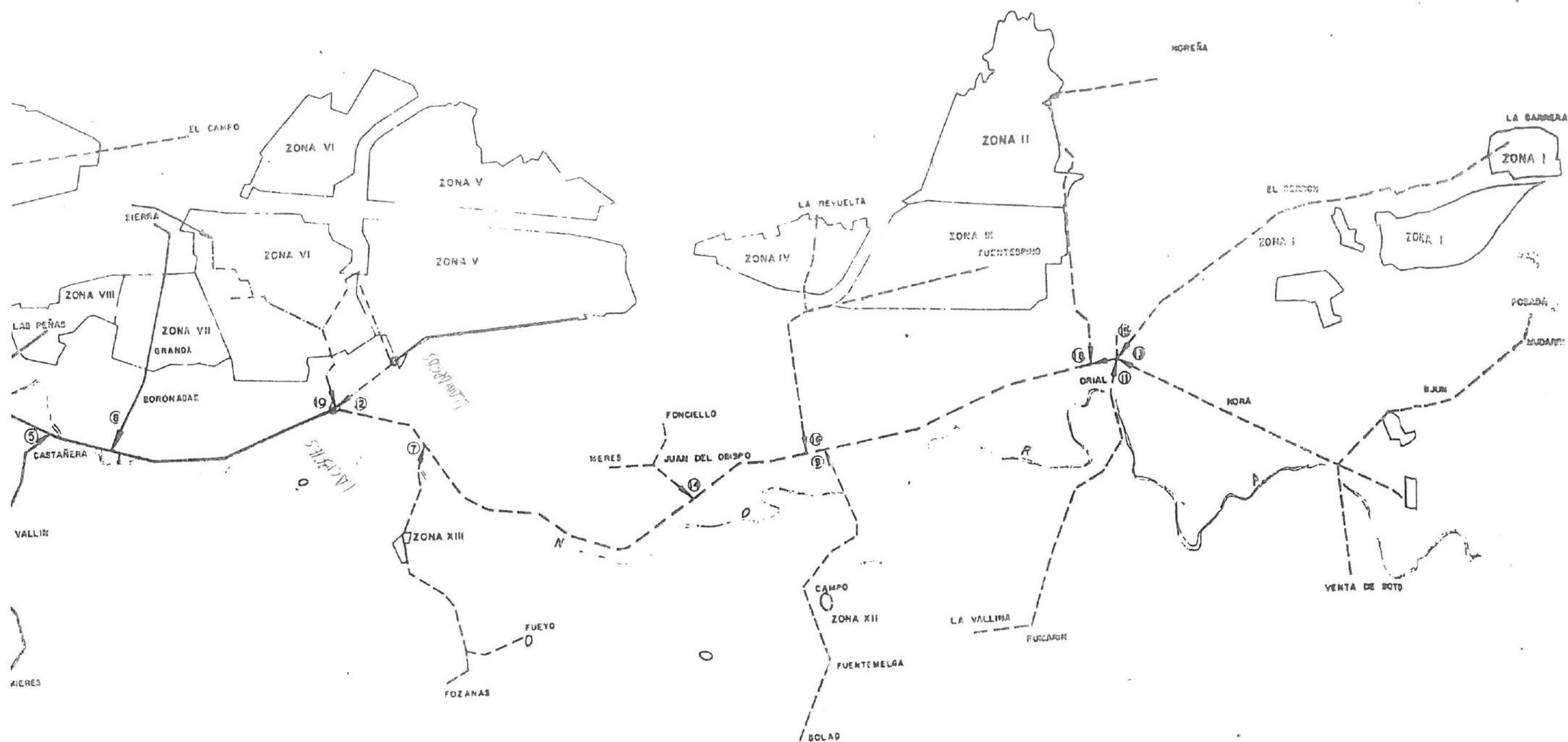
38^V

C INGENIERIA, S.A.

TANQUE DE TORMENTA EN LA INCORPORACIÓN AL NORA :
EN CIBELES (ASTURIAS).

El tanque proyectado en CIBELES sirve para una captación principalmente industrial con las siguientes características:

- AREA TOTAL.....	68,32 Ha.
- AREA IMPERMEABLE.....	47,83 Ha.
- HABITANTES.....	6.419.
- MAX. CAUDAL EN TIEMPO SECO.....	91,48 l/seg.
- MAXIMO CAUDAL AFLUENCIA.....	6.419 l/seg.
- MAXIMO DESBORDAMIENTO.....	6.251 l/seg.
- DESAGÜE DEL REGULADOR.....	168,4 l/seg.
- VOLUMEN DEL TANQUE.....	483,00 m ³ .



INTERCEPTOR GENERAL DEL NORA

TRAMO	HABIT.	QDmin	QDm	QDp	QImin	QIm	QIp	Qmin	Qm	Qp	Qmax
POLA DE SIERO	6628	11,946	23,892	47,86653	0	0	0	11,946	23,892	47,86653	129,94
11	992	1,435	2,87	8,308644	0	0	0	1,435	2,87	8,308644	18,742
13	848	1,227	2,454	7,328000	0	0	0	1,227	2,454	7,328000	16,022
15	2295	3,3205	6,641	16,42545	3,15	12,6	20,16	6,4705	19,241	36,58545	81,161
9	204	0,295	0,59	4,949178	0,0565	0,226	0,3616	0,3515	0,816	5,310778	4,532
16	228	0,33	0,66	5,061409	0,95575	3,823	6,1168	1,28575	4,483	11,17820	15,777
14	712	1,03	2,06	6,372016	0	0	0	1,03	2,06	6,372016	13,452
7	363	0,525	1,05	5,553931	0,07375	0,295	0,472	0,59875	1,345	6,025931	7,743
12	0	0	0	0	4,303	17,212	27,5392	4,303	17,212	27,5392	51,636
10	0	0	0	0	3,634	14,536	23,2576	3,634	14,536	23,2576	43,608
8	969	1,402	2,804	8,154790	0,6815	2,726	4,3616	2,0835	5,53	12,51639	26,486
5 *	347	0,502	1,004	5,504392	0	0	0	0,502	1,004	5,504392	6,508392
6	20	0,029	0,058	3,112062	0,78125	3,125	5	0,81025	3,183	8,112062	9,753
ZONA IX	0	0	0	0	7,52025	30,081	48,1296	7,52025	30,081	48,1296	90,243
3	3174	4,592	9,184	21,46109	3,04675	12,187	19,4992	7,63875	21,371	40,96029	96,529
4	106	0,1535	0,307	4,343005	20,68575	82,743	132,3888	20,83925	83,05	136,7318	250,232
2 *	98	0,142	0,284	4,275888	0	0	0	0,142	0,284	4,275888	4,559888
		26,929	53,858	148,7164	44,8885	179,554	287,2864	71,8175	233,412	436,0028	866,9242

CAUDALES HORIZONTE

TRAMO	HABIT.	QDmin	QDm	QDp	QImin	QIm	QIp	Qmin	Qm	Qp	Qmax
POLA DE SIERO	14663	29,6995	59,399	104,7533	0	0	0	29,6995	59,399	104,7533	294,007
11	1527	3,093	6,186	15,49622	0	0	0	3,093	6,186	15,49622	30,618
13	1305	2,643	5,286	13,62592	0	0	0	2,643	5,286	13,62592	26,166
15	3534	7,158	14,316	31,06730	9,919	39,676	63,4816	17,077	53,992	94,54890	189,888
9	314	0,636	1,272	5,771120	0,0565	0,226	0,3616	0,6925	1,498	6,132720	6,974
16	351	0,711	1,422	5,901230	14,97575	59,903	95,8448	15,68675	61,325	101,7460	186,747
14	1096	2,22	4,44	11,82144	0	0	0	2,22	4,44	11,82144	21,976
7	559	1,132	2,264	6,870667	0,07375	0,295	0,472	1,20575	2,559	7,342667	12,093
12	0	0	0	0	23,528	94,112	150,5792	23,528	94,112	150,5792	282,336
10	0	0	0	0	17,4915	69,926	111,8816	17,4815	69,926	111,8816	209,778
8	1493	3,024	6,048	15,21234	5,9565	23,826	38,1216	8,9805	29,874	53,33394	101,414
5 *	534	1,0815	2,163	6,624828	0	0	0	1,0815	2,163	6,624828	8,787828
6	31	0,063	0,126	3,634434	3,75525	15,025	24,04	3,81925	15,151	27,67443	45,697
ZONA IX	0	0	0	0	7,65025	30,601	48,9616	7,65025	30,601	48,9616	91,803
3	4888	9,9005	19,801	40,82204	3,04675	12,187	19,4992	12,94725	31,988	60,32124	134,57
4	163	0,33	0,66	5,061409	38,41225	153,649	245,8384	38,74225	154,109	250,8998	464,215
2 *	151	0,306	0,612	4,985548	0	0	0	0,306	0,612	4,985548	5,597548
		61,9975	123,995	271,6478	124,8565	499,426	799,0816	186,854	623,421	1070,729	2112,667

APÉNDICE 7.5.3. PLANOS

